

भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग
द्वारा पुरस्कृत

पर्यावरण प्रदूषण कारण और निवारण

(पानी हवा दूध व मांस स्वास्थ्यविज्ञान एवं
स्वच्छता और वृक्षारोपण)

डॉ एस के पुरोहित

औषध विभाग

बी १ एम सी एण्ड ए एच एम बी एस सी, पी १ ब डी
पशुचिकित्सा एवं पशुविज्ञान महाविद्यालय

राजस्थान वृषि विश्वविद्यालय

बीकानेर 334 001



एस के पब्लिशर्स

आल इन्डिया रेडिया स्टेशन राड, बीकानेर (राजस्थान) 334 001

प्रकाशक

एस के पब्लिशर्स

E 10 पञ्चविक्लिषा एव पञ्चविज्ञान महाविद्यालय

आल इण्डिया रेडियो स्टेशन रोड

बीकानेर (राजस्थान)

शाखा

43 बछराज का बाग

12 बी रोड सरदारपुरा

जोधपुर 342 001

एस के पुरोहित (1946)

© 1988 लेखक

प्रथम संस्करण नवम्बर 1988

द्वितीय संस्करण जनवरी 1990

मूल्य 80 रु

आवरण श्रीमती उषा पुरोहित

एस के पब्लिशर्स बीकानेर (राजस्थान) 334 001 भारत के लिए श्रीमती उषा पुरोहित द्वारा
प्रकाशित एवं वेद्यु प्रिंटिंग सन्नि, शाहदेरा, दिल्ली 32 में मुद्रित

पूजनीय माताजी श्रीमती श्यामप्यारी पुरोहित
एव पिताश्री शिवदत्त जी पुरोहित के लिए
जिनके आशीर्वाद और प्रेरणा से यह पुस्तक पूरी हुई ।

प्रस्तावना

जीवन के लिये पानी, हवा, दूध, मांस व वनस्पति बहुत ही आवश्यक हैं। मनुष्यों और पशुओं का स्वास्थ्य अच्छा बनाये रखने के लिये इन सभी का शुद्ध व आरोग्यप्रद अवस्था में उपलब्ध होना अति आवश्यक है। आज से और अभी से ही हमारा ध्येय यह होना चाहिये कि अच्छे स्वास्थ्य के लिये हम हमारे पर्यावरण को प्रदूषित नहीं करें। हर व्यक्ति को स्वास्थ्यविज्ञान के नियमों का रूढ़ता से पालन करते हुए प्रदूषण पर नियंत्रण पान के लिए मिल जुल कर सामुहिक योगदान देना चाहिये। भारत में पर्यावरण प्रदूषण की समस्या विचराल रूप लिये खड़ी है। प्रदूषण के कारण पानी, हवा, दूध व मांस का संप्रदूषण होता है जिससे प्रतिवर्ष बड़ी संख्या में मनुष्य, पशु, भुर्गी व मछली आदि रोग ग्रस्त होते हैं या मर जाते हैं। आम व्यक्ति स्वास्थ्यविज्ञान के अध्ययन द्वारा ही स्वच्छ व प्रदूषण रहित पर्यावरण बनाये रख सकता है। इस पुस्तक में पर्यावरण प्रदूषण के कारणों का विस्तृत ज्ञान और उससे बचाव के लिये अत्यंत महत्वपूर्ण सामग्री प्रस्तुत की गई है।

हिन्दी में अपने विषय की प्रथम पुस्तक होने के कारण इसमें कुछ कमियाँ और दोष रह जाना स्वाभाविक है। विद्यार्थियों, अध्यापकों और अन्य पाठकों से मेरा निवेदन है कि वे इस पुस्तक की त्रुटियाँ दूर करने और इसको और भी अधिक उपयोगी बनाने के लिए आवश्यक सुझाव लेखकों को भेजने की कृपा करें।

इस पुस्तक की भाषा सुधार हेतु मुझे श्री ऋषि कुमार रंगा, राजकीय मुद्रणालय, बीकानेर और डा. सत्यनारायण स्वामी, राजस्थान अभिलेखागार विभाग, बीकानेर से पर्याप्त सहायता मिली है। मैं आपका आभारी हूँ।

मैं अपने सुयोग्य प्रकाशक श्रीमती उषा का आभारी हूँ जिनके सतत प्रयत्न से यह पुस्तक इतनी सुन्दरता से प्रकाशित हो सकी है।

बीकानेर

नवम्बर, 1988

एस के पुरोहित

विषय सूची

प्रथम भाग

पर्यावरण प्रदूषण कारण और निवारण

1 पानी 9 42
पानी का बढ़ता दुरुपयोग और प्रदूषण-9, पानी के उपयोग-9, पानी द्वारा मनुष्यों और जानवरों में फैलने वाले रोग-10, जल प्रदूषण के कारण-12, जल प्रदूषण से बचाव और नियंत्रण-14, प्राकृतिक पानी में पाई जाने वाली सामान्य अशुद्धियाँ-15, धातुओं पर पानी की क्रिया-19, पानी की कठोरता, इसका महत्व और मृदु करना-21, पानी को साफ करना-25, पालतू पशुओं के अच्छे स्वास्थ्य के लिये पानी की आवश्यकताएँ-40

2 हवा 43-69
हवा का प्रदूषण-43, हवा में प्रदूषण के कारण-45, वायु प्रदूषण का मनुष्यों, पशुओं और पौधों पर असर-46, वायु प्रदूषण से बचाव और उसका नियंत्रण-54, नमूना लेने की विधि, लेवल लगाना और प्रयोगशाला में भेजना-55, वेटीलेशन-57, खराब वेटीलेशन के कुप्रभाव-66, प्रकाश-66

3 स्वच्छता 70-100
स्यूएज इकट्ठा करना, हटाना और उसका निस्तारण-70, मनुष्यों या पशु आवास गृहों से गंदे पानी की निवास प्रणाली के लिये कुछ सिद्धांत-71, तलों की किस्में, ढाल और आकार-72, ट्रेप-73, स्यूवर चालियों की जांच-74, भूमि पर पानी और मूत्र की निकास प्रणाली-75, पशुशालाओं के लिये भूमि और भूमिगत मोरिया-76, स्यूएज का निस्तारण घरेलू स्यूएज-78, कारखानों का स्यूएज-85, गोबर की खाद तथा उसे ऊर्जा के स्रोत के रूप में सुरक्षित रखना-गोबर उठाना व संग्रह करना-91 गोबर के निस्तारण की विधियाँ-93, घरेलू मक्खी-98, मक्खी से फैलने वाले रोग-99, पशुओं के मल में पाये जाने वाले सूक्ष्म जीवाणु-99

4 दूध 101-119
दूध का प्रदूषण-101, दूध से फैलने वाले रोग-103, दूध द्वारा मनुष्यों में फैलने वाले पशुओं के रोग-104, दूध द्वारा रोगी मनुष्यों से स्वस्थ मनुष्यों में फैलने वाला रोग-112, दूध से मनुष्यों में फैलने वाली अन्य बीमारियाँ-116, दूध प्रदूषण के कारण-117, दूध का प्रदूषित होने से बचाने व नियंत्रण के उपाय-118

मांस-120, मांस द्वारा मनुष्यों फलन वाले पशुओं के रोग-121, दूषित मांस के सम्पक् स मनुष्यों में फलन वाले पशुओं के रोग-124, मनुष्यों में दूषित मांस खान से विपायणता-132 मांस व अण्डे द्वारा एलर्जी-136, पत्रिक विपक्ष पदाघ-136, मांस का रासायनिक पदार्थों से सद्रूपण-136 मुर्गिया के मांस व अण्डे द्वारा मनुष्यों में फलन वाले रोग-136, मांस प्रद्रूपण के कारण-138, मांस को प्रद्रूपित होने से बचाने व नियंत्रण के उपाय-139

6 पशुओं के शव अयोग्य एवं बचे हुए मांस का निस्तारण 140-144

गाड़ना-141 शवों के लिये बनाये गये कुआँ का उपयोग-142, जलाना-142

शवों से बाद प्रोडक्ट बनाना-143

7 धूम्रारोपण 145 150

धूम्रारोपण द्वारा प्रद्रूपण से मुक्ति का एक उपाय-145

द्वितीय भाग

पानी और हवा का विश्लेषण (प्रायोगिक)

8 पानी स्रोतों से प्रयोगशाला तक 153 160

परिचय-153, पानी के स्रोत-153 पानी का नमूना एवं उसका परीक्षण-154,

प्रयोगशाला में नमूना भेजन की विधि-160

9 पानी के नमूनों का भौतिक परीक्षण 161-164

परिचय-161, रंग-161, गंध-162 स्वाद-162 कार्बनिक पदाघ-163,

तापक्रम-163, मान-164, गंदलापन-164

10 पानी के नमूनों का रासायनिक परीक्षण 165 182

अघातक अशुद्धियाँ (गुण सम्बन्धी) अमोनिया-166 क्लोराइड-166,

सल्फेट-167 नाइट्राइट्स-167, नाइट्रेट्स-167, फ्लोरिन-168, साइनाइड-

168, ठोस पदाघ-169, पानी की कठोरता-169, क्लोराइड्स की मात्रा का पता

लगाना-170, नाइट्राइट और नाइट्रेट्स का मापन का परीक्षण-171, फ्लोराइड

की मात्रा के लिये परीक्षण-173, प्रद्रूपित व गटटर के पानी में खो ओ डी की

मात्रा-173 कमीकल आक्सीजन डिमांड-175, धात्विक अशुद्धियाँ (गुण

सम्बन्धी)-176 साहा-177, ताबा-177 सीसा-178, आर्सेनिक-178,

जानवरी के पीने के पानी में विपक्ष रासायनिक पदार्थों की समिति मात्रा का

मागदशन-179, जानवरी के लिए पीने के पानी में मैग्नीसियम की सीमित

मात्रा-179, जानवरी और मुर्गिया के लिये तबणयुक्त पानी के बारे में मानक-180,

मनुष्यों के पीने के पानी में रासायनिक पदार्थों की मात्रा का माग दशन-181

11 पानी का जीवाणुओं के लिए परीक्षण	183 194
परिचय-183, उद्देश्य-183, उपकरण-184, उपकरणों को जीवाणुओं से मुक्त करना-184, स्टेण्डर्ड प्लेट काउंट 185, कोलीफॉम जीवाणु-188, अनुमानित कोलीफॉम की गणना-189, कफर्मेटरी परीक्षण-191, मेम्ब्रेन द्वारा छानन की विधि-191, बम्प्लीटेड परीक्षण-191, पानी का फोकस स्ट्रेप्टोकोकआई के लिये परीक्षण-192, पानी के मानक-193	
12 पानी का सूक्ष्मदर्शी यंत्र द्वारा परीक्षण	195-197
13 वायु का जैविक परीक्षण	198 201
परिचय-198, उद्देश्य-198, विधियाँ-199, हवा में व्याप्त सूक्ष्मजीवों को हटाना-199	
14 काइन डाइआक्साइड की मात्रा ज्ञात करना	202-204
परिचय-202, उद्देश्य-203, विधियाँ-203	
15 आपेक्षिक आद्रता व ओस बिंदु का अनुमान	205 207
परिचय-205, उद्देश्य-205, विधि-206	
16 हवा की शीतलन शक्ति एवं वायु वेग का अनुमान	208-210
परिचय-208, उद्देश्य-208, विधि-209, वायु वेग-210	
परिशिष्ट-I	211-217
परिशिष्ट II	218-219
परिशिष्ट-III	220

प्रथम भाग

पर्यावरण प्रदूषण कारण और निवारण

पानी

पानी का बढ़ता दुरुपयोग और प्रदूषण

मनुष्यो, पशुओं और पौधों के जीवन और बढ़ोतरी के लिये पानी प्राथमिक महत्त्व रखता है। यह शरीर में पानी की मात्रा और उसका सापेक्ष बराबर बनाये रखने में सहायक है। हमारे शरीर में कुल भार के अनुपात में 75 प्रतिशत पानी की मात्रा होती है। यह पसीने, मल और मूत्र के द्वारा शरीर में काम न आने वाले और हानिप्रद पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने में सहायता करता है। पानी के मामले में इस देश की गिनती दुनिया के सम्पूर्ण देशों में होती है मगर दुर्भाग्य की बात है कि यही पर वर्षा बहुत और कहीं पर नहीं के बराबर होती है इसलिये इस देश में पानी की समस्या एक विकट समस्या है। साथ ही साथ पानी का रस रसायन उपयोग ठीक से नहीं होने के कारण पानी के प्रदूषण की समस्या विकराल रूप धारण कर चुकी है। ज्यादा पानी बरसना, बाढ़ आना, सूखा पड़ना एवं घरों और कारखानों से निकलने वाला गंदरा पानी आदि इस समस्या में आम में घी डालने का काम कर रहे हैं। इनसे प्रदूषण इतना बढ़ रहा है कि नलकूपा, हैंडपम्पो और पानी के स्रोतों से रंगीन पानी आने लगा है। पानी में मनुष्यों और पशुओं में बीमारी पैदा करने वाले सूक्ष्म जीवाणु, रासायनिक विष, कारखानों और घरों की नालियों का पानी और वायुनिक तथा अवायुनिक पदार्थ पाए जाये तो उसे प्रदूषित पानी कहते हैं। पानी का प्रदूषण मुख्यतया मनुष्यों और पशुओं के द्वारा ही होता है।

पानी के रासायनिक मिश्रण में दो भाग हाइड्रोजन और एक भाग ऑक्सीजन का होता है। वाष्प रूप में पानी बहुत शुद्ध होता है लेकिन जब वर्षा के रूप में यह धरती पर बहता है तब वायुमण्डल और धरती की अशुद्धियाँ अपन साथ घोल लेता है। पानी में पदार्थों को घोलने का गुण होने के कारण यह आसानी से दूषित हो जाता है, इसलिये यह अभी भी शुद्ध रूप में नहीं पाया जाता।

पानी के उपयोग

1 घरेलू उपयोग

(ए) मनुष्यों के पीने के लिये (बी) गाना पकान के लिये (सी) पाने के लिये (डी) पशुओं के पीने और उतने परा को मर्पाई के लिये (इ) नहाने के लिये

(एफ) गाड़िया घोने के लिये (जी) बागवानी के लिये (एच) घरों को ठहरा रख के लिये ।

2 सार्वजनिक उपयोग

(ए) नालियों की सफाई (बी) गलियों की सफाई (सी) अस्पताल की सफाई (डी) नहाने के बूड के लिये (इ) मूत्रालय की सफाई (एफ) पीने के लिये सार्वजनिक नल ।

3 कारखानों के लिये

(ए) सोहा (बी) स्टील (सी) कागज (डी) कपड़ा (इ) रेश व चमड़ा उद्योग (एफ) मछली पालन (जी) दाना बनाने का कारखाना (एच) दूध की डेयरी और अन्य उद्योग ।

4 कृषि सम्बन्धी उपयोग

पानी द्वारा मनुष्यों और जानवरों में फैलने वाले रोग

प्रदूषण द्वारा मनुष्यों और पशुओं में सूक्ष्म जीवों और रसायनों की उपस्थिति के कारण बहुत से रोग हो जाते हैं जो इस प्रकार हैं—

(ए) पानी में सूक्ष्म जीवाणुओं की उपस्थिति के कारण मनुष्यों में होने वाले रोग —

सक्रामक रोगों के कारण	सूक्ष्म जीवाणुओं की किस्में/वर्ग	रोग
बाइरस	हिप्टाइडिस बाइरस ए और बी	बाइरस हिप्टाइडिस
	पोलियो बाइरस	पोलियोमाइलाइटिस
बैक्टीरिया	ब्लोस्ट्रीडियम बैलन्साई	गस बैन्टीन
	ऐस्करीटोया कोलाई	गैस्ट्रोएन्टेराइटिस
	पास्चुरेला टूलेरेन्सिस	टूलेरेमिया
	साल्मोनीला टायफी	टायफीयड
	साल्मोनीला पैराटायफी	पैराटायफीयड
	शिगला स्पीशीज	बसिलरो डिसेंटरी
	स्ट्रेप्टोकोकस फीकलिस	एन्टेराइटिस
	विब्रियो कोलेरा	बीलेरा (हैजा)
स्पाइरोकीटस	लेप्टोस्पाइरा—	
	इक्टीरोहिमोरेजिका	वेल्स रोग
प्रोटोजोवा	एंटैमोबा फ्लिस्टोमिटिका	अमीबिएसिस
	जिआरडिया लेम्बलिया	जिआरडियेसिस

हैल्मिय	ऐस्केरिस लम्बीकवायडस	ऐस्केरिस रुग्णता (दस्त सगती है)
	एंट्रोवियस धर्मोकूलरिस	ग्रह वम, इनसे रुखावट, युमोनिया आदि होता है।
	इराइनोकोकस ग्रेगुलोसस	हाइडेटिड रोग
	ट्रैकनकूलस मोडीनसिस	नारु रोग (इस रोग के ध्रूण साइक्लोप में पनपते हैं और इन्हें मनुष्य पानी के साथ पी लेता है)
	सिस्टोसोमा जापानिक्म	सिस्टोसोमिएसिस-
	सिस्टोसोमा यासिसि	रुग्णता (यह पानी में रहने वाले सिरवेरिया में पाया जाता है)
	सिस्टोसोमा हिमेटोवियम	

(बी) पानी में सूक्ष्म जीवाणुओं की उपस्थिति के कारण पशुओं में होने वाले रोग -

सामान्य रोगों के कारण	सूक्ष्म जीवाणुओं की विशेषता	रोग
बायरस	धुरपका मुहपका रोग की बायरस रिडरपस्ट याइरस	धुरपका-मुहपका रोग
	न्यू कसल याइरस या रानीखेत रोग की बायरस	न्यू कसल रोग या रानीखेत की बीमारी
बैक्टीरिया	बैसिलस एंथेसिस	एंथेसिस
	ब्रूसेला एबाटस	ब्रूसेल्लोसिस
	क्लोस्ट्रीडियम बेलशाइ	गस ग्रैनीन
	क्लोस्ट्रीडियम शोभिआइ	लगड़ी रोग
	एरिसिपेलोप्रिक्स वजियोपेथी	सुअरो में एरिसिपेलास
	ऐस्करीटीया कोलाई	बछड़ों में दस्त लगना
	माइकोबैक्टीरियम—	
	पैराट्युबरक्युलोसिस	जोने रोग
	माइकोबैक्टीरियम—	
	ट्युबरक्युलोसिस	क्षय रोग
	(माय, मनुष्य और मुर्गी में क्षय रोगों के जीवाणुओं की विशेषता)	

	बेसिलस मेलिटआई	ग्लैंडस
	स्ट्रेप्टोकोकस इन्वार्ड	स्ट्रे गल्स
स्पाइरोकीटस	लेप्टोस्पाइरा बोविस	पायो मे लेप्टोस्पाइरा का रोग
	लेप्टोस्पाइरा केनिकोला	बेनिकोला ज्वर
	लेप्टोस्पाइरा—	
	इन्टोरोहिमोरेजिका	बेल्स रोग
प्रोटोजोआ	आइमेरिया वी विस्म	पशु पक्षियों मे बाक्सीडीयोसिस का रोग
	एन्टेमोया हिस्टोलिटिका	कुत्ते मे अमोबिएसिस का रोग
हैलिमय	फैसियाला हिपेटिका	फसियोला रणता
	सिस्टोसरकस बोविस	मासपेशियों मे सिस्टोसरकस की अवस्था
	डाइफाइलोमोप्रोपियम लेटम	साइक्लोप्स मे मध्य अवस्था और भ्रष्टी मे प्लीओसर्वोइड लावल अवस्था
	इन्वाइनोकोकस प्रेयूलोसस	पशुओ मे हाइडेटिड रोग
	टोक्सोक्रेरा बेनिस	ऐस्केरिस रणता (दस्त लगती है)
	ऐस्केरिस सम्म	ऐस्केरिस के कारण फेफडो में सूजन आना

(सी) मनुष्यों और पशुओ मे निम्न रसायन पानी मे होने पर कई तरह के रोग पैदा करते हैं—

(ए) अम्ल (बी) क्षार (सी) साबुन की घोलने वाले रसायन (डी) आर्सेनिक (इ) सायनायड (एफ) सीसा (जी) नाइट्रोजिनस पदार्थ (एच) जीवो को हानि पहुचाने वाले कार्बनिक पदार्थों के मिश्रण (आइ) सल्फाइड (जे) पिग्मेन्टस (के) डाइज (एल) ब्लीचिंग पदार्थ ।

जल प्रदूषण के कारण—

- 1 धरो से निक्लने वाला ादा पानी (ए) रोग पैदा करने वाले जीवाणु और (बी) मौलिक पदार्थों मे पृथक होने योग्य कार्बनिक पदार्थ ।
(मल, मूत्र, रसोईघर और स्नानघर)
- 2 कारखानो से निक्लने वाला गन्ध पानी (ए) विषले रसायन (धात्विक और अधात्विक) और (बी) रोग पैदा करने वाले जीवाणु ।

3 वायुमण्डल

(ए) अम्ल (बी) क्षार (सी) कार्बनडाइ-
ऑक्साइड और (डी) सल्फर
डाइऑक्साइड ।

4 कृषि सम्बन्धी प्रदूषक

(ए) उर्वरक (बी) कीटनाशक रसायन
और (सी) पतियों का सड़ना ।

5 भौतिक प्रदूषक

(ए) गर्मी और (बी) आणविक विकिरण ।

6 शब्दों का उचित ढंग से निस्तारण
नहीं करना ।

भारत में 80 प्रतिशत लोग गांधी में बसे हैं, और उससे ज्यादातर अनपढ़ हैं। ये लोग स्वास्थ्य सम्बन्धी जानकारी से अनभिज्ञ हैं। ग्रामीण लोग ज्यादातर कृषि और पशुओं पर निर्भर रहते हैं। मनुष्यों और पशुओं के मल मूत्र का सही ढंग से निस्तारण नहीं होने से और कृषि के काम में लाये जाने वाले रासायनिक उर्वरक और कीटनाशक रसायन का फसलों पर सही तरीके से उपयोग नहीं कर पाने के कारण पानी के प्रदूषण की समस्या बढ़ती जा रही है। बहते हुए पानी में शब्दों की और कारखानों के पानी का छोड़ा एक आम बात हो गई है, और इसी से नदियों में प्रदूषण की समस्या उठ खड़ी हुई है। गांधी में लोग पीने और दूसरे काम के लिए पीछर या तालाब के पानी पर निर्भर रहते हैं। पशु भी इन्हीं पोखरो और तालाबों में अंदर तक जाकर पानी से प्यास बुझाते हैं, लेकिन साथ साथ वे इसे अपने मल और मूत्र द्वारा प्रदूषित भी करते हैं। कुछ पशु जैसे सूअर और भैंस भी गर्मी से बचने के लिए इसमें तरते रहते हैं और पानी को मल और मूत्र द्वारा संप्रदूषित करते हैं।

वर्षा के मौसम में नालियों का रख रखाव ठीक ढंग से नहीं होने के कारण तथा बाढ़ आने पर गमसर बूँदों और तालाबों का पानी दूषित हो जाता है। यह पानी अपने साथ खेतों, फसलों और भूमि के उर्वरक, कीटनाशक रसायन, कार्बनिक पदार्थ, मल मूत्र, जीवाणु और खरपतवार आदि बहाकर ले जाता है और पानी के खेतों में मिलने पर उसे भी दूषित करता है। इस प्रकार ऐसा पानी पीकर मनुष्यों और पशुओं को भारी नुकसान उठाना पड़ता है।

दूषित पानी का उपयोग दूध की डेयरी और उससे बनने वाले पदार्थों के लिए ठीक नहीं होता। दूषित पानी से इनका प्रदूषण होता है और उनका उपयोग करने वाली की सेहत पर प्रतिकूल असर होता है। कुछ जीवाणु जैसे बलोट्रीडिगम वेल्लशाई और ए.प्र.कस आदि जब पानी के प्रदूषण से दूध में मिल जाते हैं तब यदि दूध को कुछ समय के लिए उबाला जाये तो भी वे समाप्त नहीं होते हैं और ऐसे दूध को पीने पर मनुष्य अक्सर इन रोगों से पीड़ित हो जाते हैं।

ऐसा सोचा जाता है कि आने वाले समय में आणविक विकिरण पैदा करने वाले तरल पानी में मिलकर प्राणियों के लिये काफी भयंकर समस्या पैदा करेंगे।

एटोमिक रिएक्टर से, अणु बिजलीघर से या आणविक विकिरण सत्व रखने वाले कारखानों से विकिरण की अल्प खुराक पानी के स्रोतों में मिल कर उसे सङ्कलित कर सकती है। यह किसी दुश्मन देश द्वारा भी किया जा सकता है। आवाश व दूसरी जगह से सप्ताहवार एक साल में 0.1 राड (Rad) विकिरण मिलता है। विकिरण की मात्रा एक साल में 5 राड से ज्यादा नहीं बढ़नी चाहिए। राड किसी के द्वारा ग्रहण की गयी विकिरण खुराक की इकाई है। यह एक ग्राम मांस पेशियों या किसी पदार्थ के द्वारा ग्रहण की गयी विकिरण खुराक की मात्रा होती है (एक एम राड = 100 राड)। चिकित्सकों के अनुसार विश्लेषण से पता चलता है कि जिन स्थानों पर विकिरण का स्तर कम या वहाँ कैंसर रोग की दर भी कम थी।

जल प्रदूषण से बचाव और नियंत्रण

1 लोगों को पानी के प्रदूषण के कारण और इससे होने वाली हानियों के बारे में शिक्षित करना चाहिये। लोगों को इस बात की शिक्षा लेनी चाहिए कि अच्छा और साफ पानी स्वास्थ्य के लिये जरूरी है, और इसलिये अपनी बुरी आदतों को त्यागें जिससे पानी के स्रोतों को दूषित होने से बचाया जा सके। लोगों को स्वास्थ्य-सम्बन्धी जानकारी दें जिससे वे अपना स्वास्थ्य अच्छा रख सकें और शुद्ध व आरोग्यप्रद पानी की जानकारी द्वारा वे पानी के प्रदूषण को बचाने और उसे नियंत्रण में रखने को सदा ही तयार रहें।

2 शिक्षा द्वारा हर व्यक्ति को पानी के भौतिक गुणों की जानकारी दी जाये, जिससे वह पानी पीने से पहले उसका स्वास्थ्य की दृष्टि से अच्छे होने की पहचान कर सके। उसे पानी के रंग, गंध, स्वाद, बाबनिक पदार्थ, मान और गद-सापन आदि के बारे में जानकारी होने से वह पानी का भौतिक परीक्षण तुरंत कर सकेगा। इस परीक्षण में प्रयोगशाला के सामान को ज्यादा जरूरत नहीं रहती है और इसे किसी भी जगह जहाँ चाहे तुरंत किया जा सकता है। इस परीक्षण द्वारा व्यक्ति को प्रदूषण की किस्म के बारे में तुरंत पता लग जाता है और वह आसानी से सोच सकता है कि वह पानी पीने या फिर किसी और जरूरत की पूर्ति के लिए काम में लिया जा सकता है अथवा नहीं।

3 घरों और कारखानों से निकली गंदगी के ठीक से निस्तारण का ज्ञान होना चाहिए।

पानी में पाई जाने वाली ज्यादातर अशुद्धियों को हटाने के लिए पानी को इकट्ठा करके रखना, उसे साफ करना और स्टैलाइजेशन आदि के तरीके अपनाये जाते हैं। तेल, रंग और सवण से प्रदूषित हुए कारखानों के गंदे पानी का सही ढंग से उपचार करो के पश्चात् ही उसे नालखाने में बाहर छोड़ना चाहिये ताकि इससे द्वारा घरातलीय और भूमिगत पानी दूषित नहीं हो।

4 कुएँ पर चबूतरा और उसके पास की नालियाँ ठीक ढंग से बनावें। पक्षियों को जाली लगा कर कुएँ में जाने से रोकें और यह भी ध्यान रहे कि उस पानी में पेड़ की पत्तियाँ आदि न गिरने पाएँ।

5 किसी भी जलस्रोत में से पानी निकालते वक़्त साफ़ बाल्टी और रस्सी आदि का उपयोग करें।

6 जानवरों को पानी के स्रोत में नहीं जाने दें, उनके पानी पीने के लिए कुड़ी आदि की व्यवस्था करें।

7 नदी और तालाब में कपड़े धोने पर तुरन्त रोक लगाएँ।

8 जमीन पर गढ़ा पानी से जाने के लिए पक्की नालियाँ बनवाएँ जिससे पानी का रिसाव रोका जा सके।

9 सीवर-लाइन के पाइप से गढ़े पानी का रिसाव नहीं होना चाहिए अगर ऐसा होता हो तो उसे तुरन्त रोकें।

10 शकों को पानी के स्रोत में या उसके आस पास नहीं डालने दें।

11 बाढ़ के समय नदी, तालाब और कुओं का पानी उपचार के बाद ही पीने के काम में लें। इसके लिए पानी को उबालकर, क्लोरीन द्वारा या पोटेशियम परमैंगनेट आदि किसी एक विधि को अपनाकर, पानी साफ़ करके पीने के काम में लें।

12 जब भी पीने के पानी का घरेलू या कारखाने के दूषित पानी से प्रदूषण हो जाये तो वह स्थिति कानून की मदद से नियंत्रण में लाई जा सकती है। यह कानून पानी के प्रदूषण को नियंत्रण में लाने के लिए ही बनाया गया है (पानी कानून 1974, पानी के प्रदूषण से बचाव और नियंत्रण के लिए)।

प्रदूषित पानी के भौतिक, रासायनिक, जैविक, सूक्ष्मदर्शी और उसके स्रोतों के आस पास के भौतिक परीक्षण और सही उपचार द्वारा मनुष्यों और जानवरों में पानी के द्वारा फैलने वाली बीमारियों का सही ढंग से बचाव और नियंत्रण किया जा सकता है।

प्राकृतिक पानी में पाई जाने वाली सामान्य अशुद्धियाँ

प्राकृतिक पानी कभी भी शुद्ध और आरोग्यप्रद अवस्था में नहीं पाया जाता। आसुत पानी 100 प्रतिशत शुद्ध होता है लेकिन यह पीने के लिये ठीक नहीं होता और काफी महंगा होता है। एक अच्छे पीने के पानी में नुकसानदेह पदार्थ नहीं होते और यदि इसमें कुछ पदार्थ ऐसे हों तो वे पीने के लिये बताई गयी निश्चित सीमा में ही होने चाहिये। इसका पता पानी के भौतिक, रासायनिक, सूक्ष्मदर्शी और जैविक परीक्षण द्वारा आसानी से किया जा सकता है और पानी को वितरण

से पहले ही उसमें स नुकसान देने वाले पदार्थों को उचित विधि या द्वारा हटा दिया जाता है।

पानी में कार्बनिक या अकार्बनिक पदार्थ, चाहे वे घुली अवस्था में हो या छोटे छोटे कणों के रूप में दिखाई देते हों, अशुद्धिया कहलाती हैं। यह जरूरी नहीं है कि पार्ई जाने वाली सभी अशुद्धिया मनुष्यों और जानवरों के लिये हानिकारक ही हों। कणों के रूप में दिखाई देने वाली अशुद्धिया पानी को कुछ समय तक सग्रह करके रखने से बतन के पंदे में बठ जाती हैं या ऐसी अशुद्धियों को छानने की विधि द्वारा भी पानी से हटाय़ा जा सकता है। सामान्यतया निम्न प्रकार की अशुद्धिया पानी में पार्ई जाती हैं—

1 अकार्बनिक अशुद्धियां

(ए) घुली हुई अकार्बनिक अशुद्धिया

(बी) तैरती रहने वाली (Suspended) अकार्बनिक अशुद्धिया

(ए) घुली हुई अकार्बनिक अशुद्धियां

प्राकृतिक पानी जब भूमिगत चट्टानों में से गुजरता है तो अपने साथ इससे खनिज लवण घोल लेता है। इसकी पार्ई जान वाली मात्रा चट्टान की किस्म (जिससे पानी गुजरता है) पर निर्भर करती है और ये निम्न हैं

(i) कार्बन डाइऑक्साइड की उपस्थिति में कार्बोनेट्स आफ लाइम पानी में अस्थायी कठोरता पदा करते हैं। इसे पानी को उबाल कर हटाय़ा जा सकता है। पानी के उबालने पर कार्बन डाइऑक्साइड निकल जाती है और कार्बोनेट्स आफ लाइम बतन के पंदे में बठ जाते हैं।

(ii) कल्शियम तथा मैग्नीशियम के सल्फेट, क्लोराइड और नाइट्रेट्स की उपस्थिति के कारण पानी में स्थायी कठोरता उत्पन्न करते हैं। इसे दूर करने के लिये पानी में चूना और घोलने वाला सोडा डाला जाता है। ऐसा पानी भोजन पकाने, बाइलर, दवाई के घोल और भेड की रासायनिक घाल से स्नान कराने के लिये उपयुक्त नहीं है। ऐसे पानी का उपयोग करने से साबुन का काफी नुकसान होता है। अधिक कठोर पानी पीने पर दस्त व पेट की बीमारी की शिकायत रहती है।

(iii) पानी में अत्यधिक लवण की मात्रा उसमें नालियों के पानी से सद्रूपण का होना बताती है। गहरे कुओं और समुद्र के पानी में भी लवण की अत्यधिक मात्रा होती है।

(iv) जिस पानी में खनिज पदार्थों की मात्रा एम पी एल से ज्यादा हो उसे घरेलू उपयोग में नहीं लाना चाहिये। ये पदार्थ सीसा, आर्सेनिक, साइनाइड, तांबा, मैग्नीज, जस्ता, रॉंगा, एल्यूमिनियम, पारा, आयोडीन, एंटीमनी और फ्लोरीन हैं।

(बी) तैरती रहने वाली अकार्बनिक अशुद्धियाँ

इस प्रकार की अशुद्धियाँ मिट्टी, चाव और लोहे के आक्साइड इत्यादि में होती हैं। इनसे शरीर को हानि नहीं होती परन्तु कुछ तत्व शरीर की पाचन शक्ति का बिगाड़ते हैं। उन्हें छानने की विधि द्वारा पानी से हटाया जा सकता है।

2 कार्बनिक अशुद्धियाँ

(ए) घुली हुई कार्बनिक अशुद्धियाँ

(बी) पानी में तैरती रहने वाली कार्बनिक अशुद्धियाँ

(ए) घुली हुई कार्बनिक अशुद्धियाँ

ये अशुद्धियाँ पानी में शर्बत, सड़ रही खरपतवार या सीधे गटटर के पानी द्वारा पीने के पानी में मिल जाने से हो जाती हैं। इनमें मुख्यतया क्लोराइड, अमोनिया, नाइट्रेट, नाइट्राइट, ह्यूमिक अम्ल और गट्टर का पानी सम्मिलित है। भूमि में पड़े हुए कार्बनिक पदार्थों का विघटन होता रहता है और जब पानी इस तरह की भूमि से गुजरता है तब यह वहाँ पाये जाने वाले कार्बनिक पदार्थों द्वारा सङ्कृषित हो जाता है। ये पदार्थ पेड़ों से या पानी में रह रहे जीवों के भी हो सकते हैं। पानी में नाइट्रो-जिनस पदार्थ की जरा सी मात्रा प्राकृतिक विघटन की क्रिया के बाद पाई जा सकती है मगर इसका ज्यादा मात्रा में पाया जाना गट्टर के पानी द्वारा सङ्कृषण होने को बताता है।

(बी) पानी में तैरती रहने वाली कार्बनिक अशुद्धियाँ

इस तरह की अशुद्धियाँ काफी हानिकारक होती हैं और पानी के प्रदूषित होने का द्योतक होती हैं। ये अशुद्धियाँ जैसे कि बाल, ऊन, स्टार्च, लकड़ी के टुकड़े, पशुओं की मांस पेशियाँ और पीछों के तन्तु आदि हैं और इनकी उपस्थिति हमेशा विकार पैदा करने वाले जीवाणुओं के साथ रहती है। ऐसे जीवाणुओं का पानी में रहने के कारण इस प्रकार का प्रदूषण काफी हानिकारक माना गया है।

3 घुली हुई गैसें

पानी में अवसर आक्सीजन, कार्बन डाइआक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड, हाइड्रोजन, अमोनिया, नाइट्रोजन और मीथेन आदि गैसें घुली हुई रहती हैं। हाइड्रोजन सल्फाइड की उपस्थिति के कारण पानी का स्वाद सड़े हुए अण्डे जैसा लगता है। यह गस विषली होती है और प्रातुओं को पानी में घोल सकती है।

4 पानी में स्थिर रहने वाली हल्की अशुद्धियाँ (Colloidal)

इस तरह की अशुद्धियाँ पानी को टरबिड बनाती हैं, और पानी में घुलनापन दिखता रहता है, ये पदार्थ जैसे साँड़े के आक्साइड, सिल्लीका और रंग आदि हैं।

5 जीव विद्या सम्बन्धी अशुद्धियाँ

गहरे कुओं के पानी के अलावा सभी प्राकृतिक स्रोतों के पानी में वनस्पति

और जीव रहते हैं, जैसे जीवाणु, सवाल, फफूंदी, प्रोटोजोआ, ब्रूसेल्लिया, बीटे मक्खोड़े, मछलिया और जल तथा धूल में रहने वाले प्राणी आदि ।

(ए) जीवाणु

जीवाणु बहुत हानिकारक होते हैं और सूक्ष्म होने के कारण इन्हें आँखों की सहायता से नहीं देखा जा सकता है, इनकी बिस्मि निम्न हैं

(1) भूमि के जीवाणु

भूमि में रहने वाले जीवाणु पानी में पाये जाने वाले बाक्टीरिय पदार्थों को तोड़ कर कार्बन, हाइड्रोजन और नाइट्रोजन जैसे तत्वों में बदल देते हैं । नाइट्रोजन मोनस जीवाणु अमोनिया तत्वा को नाइट्राइट में परिवर्तित करते हैं । नाइट्रोबैक्टीर आक्सीडेशन की क्रिया द्वारा नाइट्राइट को नाइट्रेट में बदलते हैं लेकिन ये जीवाणु इस क्रिया को आद्रता, तापक्रम और आक्सीजन के होने पर ही पूर्ण कर सकते हैं । अगर इस तरह का वातावरण न मिले तो ये जीवाणु अमोनिया के तत्वों को नाइट्राइट और नाइट्रेट में बदल ही नहीं सकते हैं । जीवाणुओं द्वारा आक्सीडेशन क्रिया नहीं हो सकने के कारण बाक्टीरिय पदार्थ ह्यूमिक अम्ल बनाते हैं और इससे भूमि में अम्ल की मात्रा बढ़ती है ।

(2) सोहे की धातु पर रहने वाले जीवाणु

क्रिस्टोप्रोक्स, सोह जीवाणु हैं जो पानी में पाये जाने वाले सोहे को हटाते हैं । ये जीवाणु साह का फेरिक् हाइड्रॉक्साइड के रूप में जमा करते हैं जो एक ससलसे पदार्थ के रूप में दिखाई देता है । पानी में सोहे पर रहने वाला दूसरा जीवाणु गेलिबोनेला है, जो पानी से सोहा हटाता है और इससे पानी के वितरण के लिये लगाये गये नलों में जग लगना, नल में जग के गोल उभार आना और जग की परतें बनना आम बात हो जाती है । बाद में नलों का भीतरी भाग छोटा हो जाता है अथवा पूर्णतया बंद हो सकता है । इनके कारण नल कमजोर हो जाते हैं और पानी का दबाव बढ़ने से वे क्षतिग्रस्त हो सकते हैं । इन कारणों से जलदाय विभाग को और पानी के आम उपभोक्ता को काफी नुकसान उठाना पड़ता है । इन जीवाणुओं की पानी में वृद्धि रोकने के लिये पानी को क्लोरीन से उपचारित किया जाता है ।

(बी) शैवाल

पानी में ज्यादातर तीन बिस्म की शैवाल पाई जाती है, वे हैं फ्रीन, क्ल्यू फ्रीन और डायएटमस । ये अक्सर नाले, पोखर और तालाब के पानी में पाई जाती हैं । ये सूक्ष्म की रोशनी में वृद्धि करती है तथा आकार में छोटी बड़ी भी होती हैं जो सिर्फ सूक्ष्मदर्शी की सहायता से ही दिखाई देती हैं । इनसे पानी साफ होने में बहुत मदद मिलती है, किन्तु जब इनकी बढ़ोतरी बहुत ज्यादा हो जाती है तब फिल्टर प्लॉट ठीक से काम नहीं दे पाते । ये पानी में रह कर उसमें दुग्ध पदा करते हैं और पानी

का स्वाद भी बदल जाता है। इनकी बढोतरी रोकने के लिये पानी में 2 से 10 पीपे प्रति दस लाख गलन के हिसाब से कापर सल्फेट मिलाते हैं। पानी का स्वाद ठीक करने के वास्ते उसमें 0.5 पी पी एम के हिसाब से पोटेसियम परमैंगनेट डालते हैं या फिर एक्टीवेटेड चारकोल, 1 से 5 पी पी एम के हिसाब से मिलाते हैं।

(सी) फफूदी

गट्टर के पानी में रहने वाली फफूद से प्रोफाइटिक होती है। यह भूरे या भले पीले रंग की होती है। यह बहते पानी के तल और किनारों पर जैसी जैसी दिखाई देती है। इसका पानी में दिखना, गट्टर के पानी द्वारा सङ्कलित होने की सूचना देता है।

(डी) पानी में रहने वाले जीव

प्रोटोजोआ, मोसका और स्पोज पानी में रहने वाले प्राणी हैं और ये ज्यादातर फिल्टर फ़ूडिंग के प्लांट में देखे जाते हैं। ये पानी में किसी तरह की खराबी पैदा नहीं करते। पानी में रहने वाली मछलियाँ इन पर और पानी की वनस्पति पर जीवित रहती हैं इसलिए इनकी संख्या पानी में सीमित ही रहती है।

घातुओं पर पानी की क्रिया

शुद्ध पानी द्वारा घातुओं को घोलने की बहुत कम या बिल्कुल ही क्रिया नहीं होती, परन्तु प्राकृतिक पानी में कुछ पदार्थ ऐसे घुले हुए होते हैं, जिनसे यह क्रिया होती रहती है। पानी में ये पदार्थ निम्न प्रकार के होते हैं -

1 जो पदार्थ अम्लीय प्रकृति के हों, जैसे कार्बन डाइऑक्साइड, ह्यूमिक अम्ल, सल्फर डाइऑक्साइड से सल्फ्यूरिक अम्ल और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड से नाइट्रिक एसिड जो कि तेल शोधक और कोयला काम में लेने वाले कारखानों से निकलते हैं। अम्लीय पानी की वर्षा भारत के लिये एक समस्या पदाकर रही है। यह समस्या अब सिर्फ घनी देशों की ही नहीं है। भारत में इस पर शोध करने पर कुछ नगरों में (दिल्ली 6.21, मद्रास 5.85, हैदराबाद 5.73, बेलगापुर 5.20, बम्बई में ट्राम्बे 4.85) वर्षा का पानी अम्लीय अवस्था में पाया गया, जबकि साधारणतया वर्षा के पानी का पी एच 7 होना चाहिए।

अम्लीय पानी सभी घातुओं को घोल लेता है किन्तु विशेषतः इसका असर सीसा, लोहा और जस्ते जसी घातुओं पर होता है और तांबा एवं ताम्र घातुओं पर अपेक्षाकृत कम रहता है।

2 जो पदार्थ क्षारीय प्रकृति के हों, जैसे सोडियम कार्बोनेट और वस्त्र उद्योग से निकलने वाला पानी। जब वस्त्र उद्योग का पानी बिना उपचार के बहा दिया जाता है, तो यह घरातलीय और भूमिगत दोनों ही प्रकार के पानी के स्रोतों का प्रदूषण करता है। प्रायः भूमिगत पानी बिना उपचारित किये ही वितरित किया जाता है,

1997-98 7/6 ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ ଏ ଲେବ୍ ଲେଭଲ୍ ଶ୍ରେଣୀ । ଶ୍ରେଣୀ 1 ଲେବ୍ ଲେଭଲ୍ ଶ୍ରେଣୀ ଏ ଲେବ୍ ଲେଭଲ୍ ଶ୍ରେଣୀ
(7/6 ପ୍ରଥମ) ଲେବ୍ ଲେଭଲ୍ ଶ୍ରେଣୀ ଏ ଲେବ୍ ଲେଭଲ୍ ଶ୍ରେଣୀ ଏ ଲେବ୍ ଲେଭଲ୍ ଶ୍ରେଣୀ

[illegible]

किंतु अपनी क्षारीय प्रकृति के कारण इस के प्रवाह में काम आने वाले नल क्षतिग्रस्त हो जाते हैं और इसका मनुष्यों, पशुओं, खेत की भूमि और फसल आदि पर बहुत बुरा प्रभाव पड़ता है।

3 धुले हुए लवण, विशेषतः सोडियम, कल्शियम और मग्नीशियम के नाइट्रेट और क्लोराइड पानी में पाये जा सकते हैं। यह पानी भी क्षारीय प्रकृति का होने के कारण नलों को क्षति पहुंचाता है और इसे पीने पर मनुष्यों और पशुओं के स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है।

सीसा

शरीर के लिये सीसा एक सचयी विष होता है। जो पानी सीसा धातु के साथ रहने पर उसे घोल सके उसे प्लम्बोसोल्वेंट (Plumbosolvent) पानी कहा जाता है। यदि प्लम्बोसोल्वेंट पानी लगातार पीया जाये, तो उससे पानी पीने वाला सीसा विषाक्तता से पीड़ित हो जाता है और उसे प्लम्बिज्म कहते हैं। सीसा के विषलेपन का प्रभाव मनुष्यों और समस्त पशु जाति पर होता है, परन्तु ऐसा देखा गया है कि इसका प्रभाव गाय और भेड़ में ज्यादा होता है। सीसा विषाक्तता के और भी कई कारण हैं जैसे पानी का सङ्कलन जब रेड आक्साइड आफ लेड, लेड एसिटेट, सफेद लेड, लेड आरसीनेट, लेड से बने रंग, कीटनाशक रसायन जिनमें लेड हो, मोटर गाड़ी की बटरी, लेड के कारतूस, रंग के पाली डिब्बे, काम में लिया हुआ मोबिल आइल और ग्रीस आदि से होता है। सीसा सचयी धातु होता है, इसलिये सीसे की थोड़ी थोड़ी मात्रा बचने पानी को यदि लगातार पीया जाये तो कुछ समय परमात्र शरीर में इसके विषले प्रभाव के लक्षण दिखाई देने लगेंगे। परेन्तु उपयोग के लिये इसका एम पी एल 0.01 है। जिस पानी का पी एच 6.8 से 4.5 होता है वह नलों के साथ क्रिया करता रहता है और ऐसे पानी में सीसे की कुछ मात्रा घुल जाती है। जब कहीं पर नया नल लगाया जाता है तो ऐसे में 48 घंटे और मृदु दोनों ही तरह का पानी इस पर क्रिया करता है।

जस्ता

अम्लीय, सोडियम, कार्बोनेट का क्षारीय पानी और क्लोराइड व नाइट्रेट की अधिक मात्रा वाले पानी में जस्ता आसानी से घुल जाता है। जलदाय विभाग द्वारा सोहे के नलों में जस्ते की क्लरिफिकेशन हुआ नल बहुत काम में लिया जाता है। यह जस्ता पानी की प्रकृति के कारण नल से कुछ समय बाद हट जाता है और सोहा ही पानी के सम्पर्क में रहने लगता है। इसलिये जस्ते की विषाक्तता का काफी खतरा रहता है। अम्लीय पानी, जो जस्ता को घोल सकता है, खाक से उपचारित करना चाहिये। जस्ते के दूसरे मिश्रण जो पानी को विषला करते हैं वे जिंक एसिटेट और जिंक कार्बोनेट आदि हैं।

लाने वाले आयन करीब 50 मि ग्राम कल्शियम कार्बोनेट के बराबर होते हैं। कठोरता के विभिन्न स्तर इस प्रकार हैं—

श्रेणी	कठोरता की दिघी (mEq/Litre)	
मृदु पानी	1 से कम	(50 मि ग्राम/लीटर)
थोड़ा कठोर	1 से 3	(50-150 मि ग्राम/लीटर)
कठोर पानी	3 से 6	(150-300 मि ग्राम/लीटर)
बहुत कठोर पानी	6 से ज्यादा	(300 से ज्यादा मि ग्राम/लीटर)

प्रयोगशाला में परीक्षण द्वारा पानी की कठोर अवस्था का पता लगाया जाता है। थोड़ी कठोरता की स्थिति वाला पानी पीने के लिये बहुत ख़चकर होता है। अगर पानी की कठोरता 3 mEq/ लीटर से ज्यादा हो तो उसे मृदु करने के योग्य माना जाता है।

कठोर और मधु पानी के महत्व

नरुत कठोर और बहुत मृदु पानी शरीर के लिये नुकसानदेय होता है और वह पानी के वितरण के काम में आने वाले सीसे के नली से और धातुओं के बर्तन से धातुओं को पानी में धोलता है। मधु पानी पीने से बच्चों में कल्शियम की कमी रहती है और बड़े होने पर वे डेटल कैरीज नामक बीमारी में ग्रमित हो जाते हैं। मधु पानी का उपयोग बागवानी कपड़ा उद्योग, रंगाई और कपड़े धोने के काम के लिये ठीक रहता है।

जब कठोर पानी को गम किया जाता है तब उसमें से कार्बन डाइआक्साइड निकल जाती है और पानी में अधुलित कल्शियम और मैग्नेशियम के कार्बोनेट रह जाते हैं जो कि पानी के ठडे होने पर बतन के पँदे पर इकटठे हो जाते हैं। ये बतनों के और वायलरों के पँदे में एक परत बना देते हैं। कठोर पानी के कारण इधन पर काफी खर्चा बैठता है और ऐसे पानी के उपयोग से बायलर फटने का भी डर रहता है। कठोर पानी के कारण साबुन का खच भी बढ जाता है। इसने कारण भोजन को पकाने में ज्यादा खर्चा आता है और भोजन दिखने में और रम में उतना अच्छा नहीं होता है जितना कि मधु पानी में पकाने पर होता है। कारखानों को भी ऐसे पानी के कारण काफी हानि उठानी पडती है। इसने कारण नल जल्दी ही खराब हो जाते हैं। जो कपडे म्यायी कठोरता वाले पानी से धोये जाते हैं वे जल्दी ही खराब हो जाते हैं। कठोर पानी जीवाणुओं को मारने के लिये तयार किये रासायनिक घोल के लिये और भेड पर से परजीवी हटाने के लिये रासायन घोल के रनान के लिये भी उपयुक्त नहीं रहता है। कठोर पानी पीने में गलमण्ड, नुक्क-पथरी पाचन क्रिया का खराब

होना, जठर विकार और घोड़ों में सूखी व कठोर चमड़ी जैसे विकार पदा हो जाते हैं। कृत्रिम अवयवों के द्वारा बनाये गये साबुन पर कठोर पानी का असर नहीं होता।

कठोर पानी का उपचार

1 अस्थायी कठोरता हटाना

(1) उबालकर

(ii) चूने के द्वारा उपचार (ए) क्लार्क विधि (Clark's Process)

(बी) पोटर क्लार्क विधि (Porter Clark's Process)

(सी) ह्युस्टन की ज्यादा चूने वाली विधि (Houston's Excess Lime Process)

2 स्थायी कठोरता हटाना

(1) चूने और सोडे की विधि (Lime & Soda Process)

(ii) जियोलाइट या परम्यूटिट या क्षार विनिमय विधि (Zeolite or Permutit or Base exchange Process)

1 अस्थायी कठोरता हटाना

(1) उबालकर

पानी को उबालकर उसकी अस्थायी कठोरता हटाई जा सकती है। इसमें से कार्बन डाइऑक्साइड निकल जाती है और पानी में धुले बाइकार्बोनेट अघुलित कार्बोनेट में परिवर्तित हो जाते हैं। ये कुछ समय बाद बतन के पैदे में इकट्ठे हो जाते हैं। यह विधि काफी खर्चीली होने के कारण पानी की ज्यादा मात्रा को मृदु करने के लिए अनुपयोगी है।



(1) चूने के द्वारा उपचार

(1) क्लार्क विधि

पानी की अस्थायी कठोरता हटाने के लिए बिना बुझाया चूना या बुझा हुआ चूना लेते हैं। चूना पानी में होने वाली कार्बन डाइऑक्साइड सोख लेता है और कैल्शियम कार्बोनेट को अघुलित अवस्था में ले आता है। यह पानी में से मैग्नीशियम भी हटाता है। करीब 700 गलन पानी से एक डिग्री कठोरता हटाने के लिये एक औंस बिना बुझा हुआ चूने का उपयोग किया जाता है।



चूने को पानी में छोड़कर जोर से हिलाते हुए मिलाया जाता है। फिर इसे छाननी में लेकर पानी को 12 घंटे के लिये रहने दिया जाता है। पानी को बिना

हिलाये नियारकर एक दूसरी टकी में निकाल कर मिट्टी के बने फिल्टर से छाना जाता है।

(बी) पोटर क्लानस विधि

यह विधि भी ऊपर लिखी गयी विधि के समान ही है परन्तु फिल्टरेशन के लिए पानी को दबाव वाली फिल्टर द्वारा छाना जाता है जिसमें कि पानी एक लिट्रस के कपड़े के द्वारा छाना जाता है।

(सी) ह्यूम्टन की ज्यादा चूने वाली विधि

इस विधि में ऊपर दी गयी चूने की मात्रा से पाँच गुना ज्यादा चूना पानी में डाला जाता है। इसे 12 घंटे तक रखने के बाद इसमें जो ज्यादा चूना रह जाता है, उसे पानी में कार्बन डाइआक्साइड गैस को गुजार कर हटाया जाता है। इस विधि के दो फायदे हैं, एक तो पानी की कठोरता हट जाती है और दूसरा यह कि पानी साथ ही साथ स्टैरलाइज भी हो जाता है।

2 स्थायी कठोरता हटाना

(1) चूने और सोडा की विधि

कठोर पानी में चूना और सोडा एक साथ एक-एक के बाद दूसरा मिलाया जाता है। इससे कल्शियम कार्बोनेट के अवशेष बनते हैं जो पानी की टकी के पैद में बैठ जाते हैं। यह क्रिया 2 से 4 घंटे तक हान देते हैं। फिर पानी नियारकर एक दूसरी टकी में लेते हैं और उसमें सोडियम कार्बोनेट मिलाते हैं। इस प्रकार रासायनिक क्रिया द्वारा पानी में सोडियम या मैग्नीशियम कार्बोनेट और सोडियम या मैग्नीशियम मर्फेट के अवशेष बनते हैं जो टकी के पैद में बैठ जाते हैं। अब पानी को नियारकर अगली टकी में लेते हैं और इसमें 10 हजार गैलन पानी के लिये 5 पाउण्ड कार्बन डाइआक्साइड को 20 मिनट तक मिलाकर रखे रहते हैं। इससे कल्शियम कार्बोनेट क्रिया करके फुलनशीन बाइकार्बोनेट बनाता है। इस विधि में कल्शियम कार्बोनेट की ज्यादा मात्रा को कार्बन डाइआक्साइड की सहायता से हटाया जाता है। अथवा यह मिट्टी के फिल्टर पर जमा होकर पानी के छनने में रुकावट पैदा कर सकता है। कार्बन डाइआक्साइड गैस को उपभाग में लेने से पानी में कठोरता की कुछ मात्रा फिर से बढ़ जाती है लेकिन इस विधि में यह कठोरता 30 पी पी एम से ज्यादा नहीं बढ़ पाती है। सोडा विधि द्वारा लोह युक्त पानी से लोहा भी हटता है। जिस पानी में क्लोरीन की मात्रा अधिक हो तो इस विधि को अपनाकर पानी से क्लोरीन की मात्रा काफी हद तक कम की जा सकती है।

(II) जिमोलाइट या परम्यूटिट या सार विनियम विधि

पानी में स्थायी कठोरता हटाने के लिये बहुत बड़े पमाने पर पानी का भृदुकरण करा कर इस विधि को काम में लिया जाता है। यह विधि पानी में प्राकृतिक

रूप से पाये जाने वाले कुछ खनिज पदार्थों के आयन विनिमय गुणों पर आधारित है। पानी को मृदु करने के काम में लिये जाने वाले सामान्य जियोलाइट को परम्यूटिट कहते हैं। यह कृत्रिम ढंग से बनाया गया सोडियम जियोलाइट ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) है। यह बोरस मिट्टी जैसा दिखता है जिसमें छोटे किंतु सख्त तारे जैसे चमकीले दाने दिखाई देते हैं। यह नमी सोखता है, इसलिये इसे सूखी जगह पर बंद डिब्बे में रखना चाहिये। यह अविलेय और अविनाशी यौगिक है जो पानी से, कल्शियम और मैग्नीशियम आयनों को हटाता है। यह इस तरह सोडियम जियोलाइट बन जाता है। इस विधि द्वारा पानी से स्थायी कठोरता घूणतया हट जाती है। इस तरह का पानी धातुओं को घोल सकता है, इसलिये इसमें कुछ मात्रा में रा (Raw) पानी फिर से मिलाया जाता है। जियोलाइट से सारा सोडियम हटने के पश्चात् और कल्शियम जियोलाइट बनने पर पानी को मृदु बनाने की क्रिया रुक जाती है। जियोलाइट को फिर से रीजनरेट (Regenerate) करने के लिये इसे ब्राइन (नमक के पानी का गाढ़ा घोल) के साथ मिलाया जाता है, जिसके कारण कल्शियम या मैग्नीशियम जियोलाइट फिर से सोडियम जियोलाइट में बदल जाता है।



ये दोनों क्रियाएँ एक के बाद दूसरी, क्रम से लम्बी अवधि तक दोहराई जा सकती हैं और इसकी 200 बार इस तरह की क्रियाएँ दोहराने पर सिर्फ एक प्रतिशत जियोलाइट की ही हानि होती है। पानी से कठोरता हटाने की यह विधि जलदाय विभाग और कारखानों द्वारा बिल्कुल आसानी से उपयोग में ली जा सकती है।

पानी को साफ करना

पीने के पानी को साफ करने का महत्व भारत में बहुत पुराने जमाने से ही स्वीकारा गया है। पूरे भारत में पानी को बपड़े से या फिर मोटी टाट द्वारा छानकर पीने के काम में लिया जाता है। कुछ गांवों में पानी को मिट्टी द्वारा और बकड़ की सहायता से भी छाना जाता है। लेकिन इन विधियों द्वारा पानी में होने वाले केवल बड़े बण या बकड़ों को ही हटाया जा सकता है। पिछले कुछ वर्षों में पानी को साफ करने की बहुत उन्नत विधियाँ तयार हुई हैं और इस कारण पानी द्वारा फलन वाली बीमारियाँ काफी नियंत्रण में आ गयी हैं।

पानी को इसलिये साफ किया जाता है ताकि यह पीने योग्य हो जाये और पीने पर किसी प्रकार का रोग उत्पन्न न करे (गुद और आरोग्य)। इस तरह का पानी हजारों या सारों मनुष्यों और पशुओं की जान बचाता है।

निम्नलिखित उद्देश्यों के लिये पानी को साफ किया जाता है—

1. पानी से अनुचित रंग और गंध हटाना।

- 2 काबनिक और अकाबनिक पदार्थों की मात्रा निश्चित की गयी सीमा में लाना।
- 3 हानिकारक सूक्ष्मजीवाणुओं का पानी से हटाना तथा उन्हें समाप्त करना।
- 4 पानी से बठोरता हटाना और उसमें वायु प्रवाहित करना।
- 5 पानी को घातुओं के घोलने की प्रवृत्ति से मुक्त कराना।

पानी को साफ करने के तरीके—

1 छोटे पैमाने पर पानी साफ करना (Small Scale Purification)

- (ए) सग्रह (Storage)
- (बी) उबालना (Boiling)
- (सी) डिस्टिलेशन (Distillation)
- (डी) सूर्य की किरणें (Sun rays)
- (ई) घरेलू फिल्टर (Domestic Filters)

- (i) कम दाब वाला फिल्टर (Low Pressure Filter)
- (ii) ज्यादा दाब वाला फिल्टर (High Pressure Filter)

(एफ) रसायन (Chemical)

- (i) फिटकरी (Alum)
- (ii) पोटेशियम परमैंगनेट (Potassium Permanganate)
- (iii) ब्लीचिंग पाउडर या क्लोरीन (Bleaching Powder or Chlorine)
- (iv) एसिड सोडियम सल्फेट (Acid Sodium Sulphate)
- (v) कॉपर सल्फेट (Copper Sulphate)
- (vi) आइओडीन (Iodine) और
- (vii) चूना (Lime)

2 बड़े पैमाने पर पानी साफ करना (Large Scale Purification)

पानी को बड़े पैमाने पर साफ करने के लिये इन तीन विधियों का उपयोग किया जाता है —

- (ए) सग्रह (Storage)
- (बी) पानी को सीधे ही फिल्टर करना या इसके लिये अवक्षेपक पदार्थों की सहायता लेना (Filtration with or without the aid of Coagulation)
 - (i) मंद गति वाले रेत के फिल्टर (Slow Sand Filter) और
 - (ii) तीव्र गति वाले रेत के फिल्टर (Rapid Sand Filter)

(सी) रसायन द्वारा स्टरलाइजेशन (Chemical Sterilization)

- (i) क्लोरीनेसन (Chlorination)
- (ii) सुपरक्लोरीनेसन (Super Chlorination)
- (iii) क्लोरामाइन (Chlormine) और
- (iv) ओजोनीकरण (Ozonisation)

1 छोटे पैमाने पर पानी साफ करना

इसमें एक ही विधि या उससे अधिक विधियों के उपयोग से पानी को साफ किया जा सकता है। यहाँ दिए गये तरीके को सिर्फ थोड़े समय के लिये उपयोग में लाया जाता है, खासकर जब कि शहर के फिल्टर प्लांट थोड़े दिनों के लिये बंद हो जाये या फिर बाढ़ आ जाने के कारण नदी, झरने, कुएँ, तालाब या पोखर आदि के पानी का सङ्ग्रहण हो गया हो। ऐसी हालत में पानी अक्सर टरबिड हो जाता है। ज्यादातर गाँवों में फिल्टर प्लांट नहीं होते हैं और ऐसी जगहों पर जब पानी द्वारा बीमारियाँ फैल रही हों तब यहाँ दी गयी कोई विधि द्वारा पानी को साफ करके मनुष्यों और पशुओं के स्वास्थ्य की रक्षा की जा सकती है।

(ए) सग्रह

गाँवों में ज्यादातर घरों में जमीन के नीचे छोटी छोटी कुड़ियाँ बना कर वर्षा पोखर या तालाब का पानी इकट्ठा किया जाता है। इनमें दूर दराज से पानी लाकर भी इकट्ठा करते हैं। ऐसी विधि द्वारा पानी का सग्रह करने पर उसमें से 80 प्रतिशत कार्बनिक पदार्थ और छोटे बण या कचरे पानी में नीचे पड़े पर बैठ जाते हैं। सग्रह के दौरान कई प्रकार के सूक्ष्म जीवाणु भी मर जाते हैं। लेकिन जो जीवाणु स्पोर बनाते हैं उन पर पानी के सग्रह करने के दौरान कुछ असर नहीं होता है, और ऐसा पानी काफी खतरनाक होता है, इसलिये इसे किसी दूसरी विधि द्वारा साफ करके ही उपयोग में लाना चाहिये। सग्रह करने के बाद पानी के तल में पड़े हुए कीचड़ जैसे कचरे (Sludge) को बिना हिलाये पानी निकाल कर काम में लेते रहना चाहिये। अगर पानी को तीन सप्ताह तक सग्रह करके रखें तो कोलेरा जैसे खतरनाक जीवाणु भी मर जाते हैं। जबकि टाइफाइड बीमारी के 90 प्रतिशत जीवाणु पानी सग्रह करके रखने पर एक सप्ताह के अंदर-अंदर मर जाते हैं। इस प्रकार अगर पानी को एक माह तक सग्रह करके रखें और इसके बाद काम में लें तो ज्यादातर जीवाणु मर जाते हैं। पानी को बहुत ज्यादा समय तक सग्रह कर के रखते हैं तो उसमें गंधाल की मूल्या बहुत बढ़ जाती है और इससे पानी में गंध गंध आती है और यह रगीन हो जाता है।

रेगिस्तान के जीवन के बारे में सोचन पर लोगों में कई तरह की जो जिज्ञासाएँ जागती हैं उनमें से सबसे प्रमुख यह है कि यहाँ के रहने वाले बाँधे

अपनी प्यास किस तरह बुझाते होंगे। राजस्थान के काफी क्षेत्र ऐसे हैं जहाँ वर्षा कम होती है और भू-जल काफी गहराई पर मिलता है और ज्यादातर वह भी सारा और पलोराईड व अय पदार्थों की मात्रा भी इतनी होती है कि इसे पीने पर यह स्वास्थ्य पर बुरा असर करता है। रेगिस्तान में रेत के टीबो की कमी नहीं है, और अगर ऐसे में जल संग्रह के लिये तालाब बनाया जाये तो सारा पानी रेत सोख लेती है। फिर अगर तालाब बनाया भी जाये तो यहाँ की गर्मी के कारण पानी जल्दी ही वाष्पीभूत हो जाता है।

किंतु रेगिस्तान के क्षेत्र के कुछ गावों में लोगों ने वर्षा के पानी संचय की अद्भुत तकनीक निकाली है। राजस्थान में बीकानेर क्षेत्र के कुछ गाव वर्षा का पानी कुई नाम के कुण्डों में इकट्ठा करते हैं। इस क्षेत्र में जलवाली गाव इसमें प्रमुख है जहाँ करीब 200 कुइया हैं और पूरे गाव वाल सूरियों से इस तकनीक द्वारा पानी इकट्ठा करके अपनी और पशुआ की प्यास बुझाते हैं। कुई राख और चूनें को मिलाकर घरती के पीचे बनाई जाती है। ये कुइया कुछ नीची जगह पर इस तरह बनाई जाती हैं कि बारिश का पानी बहकर उन तक आ जाता है। इन कुइयों के चारों ओर पानी ग्रहण करने के लिये नालियां बनी हुई होती हैं। कुइयों की गहराई ज्यादा से ज्यादा 30 से 35 फीट तक रहती है और व्यास 10 से 12 फीट होता है। इसकी छत पोग की लकड़ियों को एक के ऊपर एक रखकर अथ अढाकार रूप की बनाई जाती है। यहाँ के लोग इसे भिडा कहते हैं। इसे भी चूनें और राख से सीप-दिया जाता है और पानी निकालने के लिये लोग भिडे पर बने प्लेटफार्म से पानी खींचते हैं।

अगर भारत के पानी की कमी वाले सभी गावों में इस तरह की कुइया बनाई जाये तो पानी की समस्या काफी हद तक हल हो सकती है और वर्षा का पानी जो जमीन सोख लेती है या वाष्प बनकर उड़ जाता है इन कुइयों के माध्यम से संग्रह किया जा सकता है। साथ ही ये कुइया पानी संग्रह करके प्रदूषण से भी बचाएँगी क्योंकि पानी जमा होने पर एक माह में काफी साफ हो जाता है। इस प्रकार का पानी बढ़ रहने से उसे जानवर गंदा नहीं कर पायेंगे और साथ ही हवा में जो हानि कारक सूक्ष्म जीवाणु होते हैं उनसे भी पानी की कोई हानि नहीं होगी जबकि तालाब या खुला रहने वाले पानी का हवा से भी प्रदूषण होता रहता है।

(बी) उबालना

पानी को उबालने से उसमें होने वाले सूक्ष्म जीवाणु मर जाते हैं धुली हुई अशुद्धियां हानिरहित हो जाती हैं और पानी में पाई जाने वाली अस्थायी कठोरता भी समाप्त हो जाती है। पानी से कुछ ऐसे जैसे हाइड्रोजन सल्फाइड, अमोनिया व कार्बन डाइऑक्साइड भी निकल जाती है। यह विधि बहुत ही सुरक्षा प्रदान करती है क्योंकि पानी को उबालने से बीमारी पैदा करने वाले जीवाणु समाप्त हो जाते हैं।

पानी को 20 से 25 मिनट तक उबालते हैं और उसी बतन में ढक कर रखे रहने देते हैं। इस तरह पानी का फिर से सङ्कषण नहीं होगा।

गम करने पर पानी से उसमें घुली हुई हवा बाहर निकल जाती है और ऐसा पानी पीने पर बस्वाद और रुचिकर नहीं रहता है, इसलिये ऐसे पानी को पीने से पहले या कुछ देर तक उसे खुला रखें या दो बतन लेकर उसे ऊपर तक उठाकर एक बतन से दूसरे बतन में जाने दें ताकि उसमें फिर से हवा घुल सके। पानी को उबालने पर उसमें होने वाली टर्बिडिटी पर कोई असर नहीं होगा। यह विधि काफी महंगा पड़ती है इसलिये यह विधि पानी को छोटे पमाने पर साफ करने के काम में ही ली जाती है।

(सी) डिस्टिलेशन

पानी को एक बंद बतन में लगातार उबालते हैं और उसमें से निकलने वाली वाष्प को ठंडा करके पानी में परिवर्तित कर लेते हैं। एहन और कुर्वंत में इस विधि द्वारा समुद्र के पानी से पीने या पानी तयार किया जाता है। यह पानी पीने के लिये हर दृष्टि से उपयोगी होता है पर तु यह काफी खर्चीला होता है।

(डी) सूर्य की किरणें

सूर्य की किरणें, जो प्राकृतिक रूप में मिलती हैं, बहुत उपयोगी होती हैं क्योंकि इनमें सूक्ष्म जीवाणुओं को मारने की क्षमता होती है। लेकिन यह क्षमता सूर्य के दिनों में घट जाती है। यह क्रिया पानी की ऊपरी सतह तक ही सीमित रहती है। कृत्रिम साधनों द्वारा भी अल्ट्रावायलेट किरणें पैदा की जा सकती हैं जो कि पानी को साफ करने में सहायक होती हैं। इसके लिये बाजार में मिलने वाले मरकरी वेपर लैम्प (220 वोल्ट) या क्वाटर्ज ग्लास के बने बल्ब या ट्यूब काम में लिये जाते हैं। ये किरणें पानी के अन्दर 12 इंच तक पहुँच सकती हैं। यह विधि काफी अच्छी है क्योंकि इसमें उपचार के बाद पानी में किसी तरह का खराब स्वाद, रंग या गंध पैदा नहीं होती है और साथ ही इन किरणों से किसी प्रकार के विषाक्त पदार्थ नहीं निकलते हैं। इस विधि का उपयोग दफतरो, घरों, स्वीमिंग पूल और होटलों में निपुणता से किया जा सकता है।

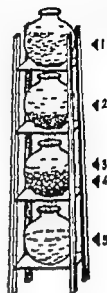
(इ) घरेलू फिल्टर

इस विधि में पानी को मिट्टी और कण्ड से चनी कई परतों से छान कर छान करते हैं। छाना हुआ पानी साफ होता है और इसे जीवाणुओं से भी मुक्ति मिल जाती है। विभिन्न किस्म के फिल्टर, जो काम में लिये जाते हैं, इस प्रकार हैं —

(1) कम दाब वाला फिल्टर

भारत के कई गांवों में काम में लिया जाने वाला यह भारतीय फिल्टर (चित्र 1) चार मिट्टी के घड़ों द्वारा तयार किया जाता है और ये घड़े एक स्टेण्ड में एक के

ऊपर एक तारबीज से रखे जाते हैं। ऊपर के तीन घड़े के पैदों में एक छद बनाया जाता है जिन्हें रूई या घास की सहायता से बंद करने रखते हैं। सबसे ऊपर के घड़े में साफ किया जाने वाला पानी भरा जाता है। इस घड़े के छेद से पानी रिस कर दूसरे घड़े में गिरता है। दूसरे घड़े में रेत की परत बिछाई जाती है और उस पर पानी रहता है जो रेत से छान कर तीसरे घड़े में आता है। तीसरे घड़े के पैदे में ककड़ और उसी के ऊपर लकड़ी के बोयले की परत रहती है। चौथे घड़े में छाना हुआ साफ पानी इकट्ठा होता रहता है। इस विधि द्वारा पानी स्टैरलाइज नहीं होता। मगर इसमें कणों के रूप में रहने वाला कचरा दूर हो जाता है। इस विधि की अच्छी तरह काय रूप में साने के लिये समय समय पर घड़े की परतों को साफ करते रहते हैं।



चित्र 1. भारतीय फिल्टर। (1) साफ किया जाने वाला पानी, (2) पानी और रेत की परत, (3) पानी और बोयले की परत, (4) ककड़ की परत और (5) छाना हुआ साफ पानी।

(II) ज्यादा दबाव वाले फिल्टर

इसमें कुछ किस्म के फिल्टर हैं, जिनमें से पानी दबाव से निकलने पर छान कर साफ हो जाता है। इन फिल्टरों की कामक्षमता बढ़ाने के लिये इनको निश्चित समय पर साफ करते रहना चाहिये। पानी साफ करने के लिये निम्न प्रकार के दबाव वाले फिल्टर काम में लिये जा सकते हैं।

पास्टरूर चेम्बरलैण्ड दाब फिल्टर (Pasteur Chamberland Filter)

इस फिल्टर का बाहरी भाग ब्रास धातु का बना हुआ होता है और इसके अन्दर एक मोमबत्ती के आकार की छिद्र युक्त नली रहती है। यह नली चीनी मिट्टी की बनी होती है और इसमें बने हुए छिद्रों में से पानी साफ होकर पैदे में बने छिद्र द्वारा बाहर निकल जाता है। इस विधि द्वारा पानी जीवाणुओं से मुक्त हो जाता है। इस फिल्टर को पानी के वितरण वाले नल से जोड़ दिया जाता है और इसके लिये पानी का दबाव 20 से 40 पाउण्ड प्रति स्क्वेयर इंच होना चाहिये। कुछ घंटे पानी छानने के बाद इसमें सगी हुई नली को बाहर निकालकर रगड़ कर साफ करें और फिर इसे पानी में उबालें। इस फिल्टर का उपयोग करने से जीवाणु रहित पानी मिलता है जिससे पानी द्वारा फैलने वाली कुछ बीमारियों से बचने में सहायता मिलती है।

बर्केफिल्ड फिल्टर (Berkefeld Filter)

इस फिल्टर में छिद्र जरा बड़े होते हैं इसलिये छनकर निकले हुए साफ पानी में कुछ प्रकार के जीवाणुओं के होने का संदेह रहता है। इस फिल्टर में दो भाग होते हैं, ऊपर वाले भाग में पानी इकट्ठा किया जाता है, और इसके बीचो-बीच एक मोमबत्ती के आकार की छिद्र युक्त नली रहती है। यह नली केओलिन या किसिल गहर (Kieselguhr) की बनी होती है। इस ऊपरी भाग से पानी नली के छिद्रों से छन कर नीचे वाले भाग में इकट्ठा होता रहता है।

मेटा फिल्टर (Meta Filter)

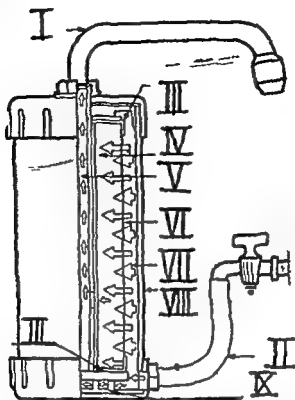
यह वाच के पात्र का गोस आकार का फिल्टर है। इसके दोनों सिरों पर घातु के आवरण हात हैं। इसे चालू करने से पहले वाच के पात्र में किसिलगहर का मिश्रण भरते हैं जिस पर चादी और एल्यूमिनियम हाइड्रेट की परतें चढ़ी हुई होती हैं।

जब पानी फिल्टर में प्रवेश करता है तब किसिलगहर का मिश्रण फिल्टर में घने छिद्रों पर समान रूप से परत बनाता है। इस प्रकार बनी हुई फिल्टर की तह में जीवाणु और अन्य वण फस जाते हैं, मगर इस विधि द्वारा साफ किये गये पानी को ब्लीचिंग पाउडर द्वारा उपचार करने के पश्चात् ही काम में लेना चाहिये। फिल्टर को कुछ घंट तक काम में लेने के पश्चात् इसका किसिलगहर बदलना पड़ता है। इस विधि में जीवाणु सिल्वर आयन की ओलिगोडायनेमिक (Oligodynamism) क्रिया द्वारा मरते हैं। इसमें काम आने वाले फिल्टर को काटाइजिन बीड टाइप स्टैरलाइजर कहते हैं जिसमें ग्लास जार बीड्स पर चादी चढ़ी रहती है। इसमें पानी भर कर पूरी रात के लिये रख दिया जाता है। सिल्वर आयन जीवाणुओं को समाप्त करते हैं। इसके द्वारा पानी छानने के लिये मोमबत्ती के आकार की नली भी मिलती है, जिस पर सिल्वर की परत लगी होती है। पानी साफ करने की यह विधि छात्रावास, अस्पतालों और दफ्तरों के लिये काम में लाई जाती है।

शुद्ध माइक्रो फिल्टर (Shuddha Micro Filter)

शुद्ध माइक्रो फिल्टर (चित्र 2) द्वारा 6 से 10 लीटर पानी प्रति मिनट प्राप्त किया जा सकता है। इसके द्वारा साफ किया पानी शुद्ध व आरोग्यप्रद होता है। इस फिल्टर द्वारा घातु की बनी टकी से जग, मिटटी, कीचड़, फफूंद, जीवों की मृत कोशिकाएँ वड़ी सफलतापूर्वक हटाये जाते हैं यहाँ तक कि इस फिल्टर द्वारा 0.4 माइक्रोन आकार तक के जीवाणु पानी से हटा लिये जाते हैं जिनमें मुख्यतया अमीबा, स्पोर वाले जीवाणु बेसीलाई, कोक्सई और ई कोलाई सम्मिलित है। इस फिल्टर से साफ किये पानी से 90 प्रतिशत पानी की बीमारियों से छुटकारा मिल जाता है। इससे साफ किया गया पानी छोटे बच्चों और छोटे पशुओं के लिये बहुत उपयोगी है। इसका उपयोग स्कूलों, कॉलेजों, दफ्तरों, अस्पतालों, गांवों और मेलों

मे बड़ी सफ़ाई के साथ बिया जा सकता है। इसके द्वारा फ़िल्टर किये गये पानी को उबालने की ज़रूरत नहीं पड़ती। इस फ़िल्टर को नल (चित्र 3 I) में पाइप

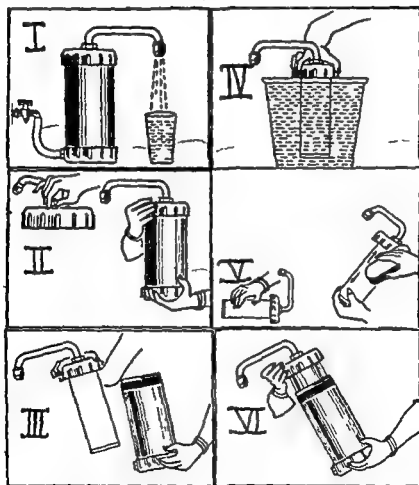


चित्र 2 घुस माइक्रो फ़िल्टर। (I) पानी के निकास का नल, (II) पानी के प्रवेश के लिए नल, (III) वायु रोधक स्थान, (IV) फ़िल्टर का छोल, (V) घुस हुए पानी के निकलने का मार्ग, (VI) फ़िल्टर के छोल से भिदों और जीवाणुओं के निकास का मार्ग (VII) साफ़ किया जाने वाला पानी और (VIII) फ़िल्टर का बाहरी भाग*।

लगा कर चालू किया जाता है। इससे पहले पहल निकला 7 या 8 बाल्टी पानी पीने के काम में नहीं लेना चाहिए। उसके पश्चात् इसका फ़िल्टर सही काम करे लगता है और साफ़ पानी प्राप्त होता है। कुछ दिनों के उपयोग के बाद इसके फ़िल्टर को निकाल कर साफ़ किया जाता है क्योंकि पानी में आने वाले कचरे और जीवाणुओं से इसमें लगे सेल्यूलोज़ फ़िल्टर के छिद्र बंद हो जाते हैं। इसे खोलने के लिये इसके ऊपर लगे डबकन को घुमा कर खोलते हैं (चित्र 3 II) और फ़िल्टर को उसके बाहरी प्लास्टिक के छोल से अलग (चित्र 3 III) कर लेते हैं। सेल्यूलोज़

* Available at M/s Emkaypee enterprises Marketing & Allied Services Gandhi Chowk, Jodhpur 342001

फिल्टर को एक बाल्टी पानी (चित्र 3 IV) में 4 से 6 घंटे के लिये भिगो कर रखने में उस पर लगी मिट्टी और जीवाणु इत्यादि हटने लगते हैं और फिर उन्हें पूरी तरह से साफ करने के लिये नाइसोन के कोमल ब्रश द्वारा (चित्र 3 V) उसे ऊपर से नीचे और फिर ऊपर से जाते हुए पूणतया साफ करते हैं। इस तरह साफ करने पर हर बार फिल्टर के खोल का कुछ भाग हटता जाता है। फिल्टर को फिर से जोड़कर (चित्र 3 VI) चुरू करें, पहले कुछ देर तक 7 एवं 8 बाल्टी पानी बहते रहने दें फिर इससे निक्का पानी बिल्कुल साफ आयेगा। फिल्टर का जो खोल बाकी काम था चुका हो और जो कि 50 मी मी ϕ का हो जाये तब नया सेल्यूलोज फिल्टर पेड लगाना चाहिये जो कि 70 मी मी ϕ आकार का होता है।



चित्र 3 I से VI शुद्ध माइक्रो फिल्टर की काय प्रणाली* ।

* Available in M/s Emkaypee enterprises Marketing & Allied Services, Gandhi Chowk, Jodhpur 342001

(एफ) रसायन

(1) फिटकरी

फिटकरी या एल्यूमिनियम सल्फेट पानी से रंग, पीट अम्ल, जीवाणु सिल्ट (Silt) और कीचड़ आदि हटाने के लिये इस्तमाल की जाती है। इसकी क्रिया द्वारा पानी में स्थिर अवस्था में रहने वाली अशुद्धियाँ अवशोषित होकर बतन के घड़े में बँध जाती हैं। पानी की एक गलन मात्रा को साफ करने के लिये इसमें 1 से 6 ग्रैन फिटकरी मिलाई जाती है। इस विधि द्वारा साफ किये गये पानी को घरेलू कम दबाव वाले फिल्टर से छान कर उपयोग में लाना ठीक रहता है।

(11) पोटेशियम परमैंगनेट

यह एक धीमी गति वाला डिस्इफेकेंट है। इसके साथ तनु किया हुआ हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाने से इसकी स्टर्लाईजेशन क्षमता में तेजी आती है। यह रसायन पानी में कौलेरा विषाणुओं का समाप्त करने की क्षमता रखता है। पानी साफ करने के लिये इसका उपयोग घरों, विहार में की जान वाली पार्टियों और कुओं के लिये किया जाता है। यह काबनिव पदार्थों को आक्सीडाइज क्रिया द्वारा समाप्त करता है और इन पदार्थों में ही जीवाणु रहा करते हैं। एक कुएँ में अगर 1,000 से 1,500 गलन पानी हो तो उसे साफ करने के लिये आधा औंस पोटेशियम परमैंगनेट की ज़रूरत पड़ती है (1 गलन पानी के लिये 60 ग्रैन पोटेशियम परमैंगनेट के साथ 180 ग्रैन बिना तनु किया हाइड्रोक्लोरिक अम्ल)। इसे पानी में मिलाने पर बैंगनी या गुलाबी रंग आता है और अगर यह रंग 15 से 20 मिनट में फीका हो जाय, तो पानी में कुछ मात्रा रसायन की और मिलानी चाहिये। यह रंग 3 से 4 घंटे तक पानी में स्थिर रहना चाहिये। रसायन मिलाने के बाद उस पानी को बास्टी या किसी और साधन द्वारा अच्छी तरह से हिलायें। पूरी एक रात के समय तक पानी में क्रिया होने देते हैं। पानी को फिर इसके बाद काम में लिया जा सकता है या फिर ज़रूरत नहीं हो तो उसे पम्प द्वारा कुएँ से तब तक निकाला जाता है जब तक कि पानी में रंग दिखना बंद न हुआ जाय। अगर पानी में ज़रा भी गुलाबी रंग दिखता रहे तब भी ऐसा पानी पीने के लिये हानिकर नहीं होता है। इस रसायन के उपयोग के बाद पानी तो भाफ हो जाता है मगर उसके गंध और स्वाद में बदलाव आ जाता है। काबनिव पदार्थों से उत्पन्न लीहा भी इस विधि द्वारा पानी से हटा दिया जाता है।

(111) क्लोचिंग पाउडर या क्लोरीन

क्लोचिंग पाउडर या क्लोरीनेटेड चूना (CaOCl_2) एक सफ़ेद रंग का बिना किसी खास आकार का धूल होता है और इसमें 33 प्रतिशत क्लोरीन की मात्रा रहती है। इसे किसी अच्छेरी जगह में पात्र में बंद करके रखना चाहिये क्योंकि हवा, रोशनी और आद्रता से इसका नुकसान होता है और इसका

क्लोरीन की मात्रा में कमी उत्पन्न होती है जिसके कारण यह क्षतिहीन हो जाता है। इसकी मात्रा पानी में इतनी मिलाई जाती है कि इसमें से एक भाग क्लोरीन, हर दस लाख भाग पानी को मिल पाये। क्लोथिंग पाउडर का एक औंस भाग 750 एम एल पानी में घोलकर 2,000 गलन पानी को साफ किया जाता है। यह पानी 4 घंटे बाद पीने के काम में लेते हैं। घरातल के पानी को शुद्ध करने के लिये क्लोरीन की ज्यादा मात्रा की जरूरत होती है, जैसे कि 1 से 2 पी पी एम और इस क्रिया के समाप्त होने पर पानी में 0.1 से 0.2 पी पी एम क्लोरीन बचनी जरूरी होती है। पानी जब वितरित किया जाता है, खुला रह जाता है या संग्रह किया जाता है तब पानी में बची हुई 0.1 से 0.2 पी पी एम क्लोरीन उसे संपूर्ण से होने वाले खतरे से बचाती है। पानी को स्टैरलाइज करने के लिये क्लोथिंग पाउडर की गोलिए (सोडियम हाइपोक्लोराइट) भी बाजार में मिला करती है, लेकिन वे पुरानी नहीं होनी चाहिये।

क्लोरीन की गोलियां

क्लोरीन की गोलियां सफेद रंग की होती हैं और ये बाजार में हेलेजोन के नाम से मिलती हैं। इस विधि द्वारा 0.5 ग्राम की एक गोली द्वारा 20 लीटर पानी को आधा घंटे के समय में ही स्टैरलाइज कर लिया जाता है। सोडियम थायोसल्फेट की गोली जो नीले रंग की होती है और उसके द्वारा पानी में ज्यादा धुली हुई क्लोरीन को हटाया जाता है। उससे पानी का स्वाद भी सुधारा जाता है।

(iv) ऐसिड सोडियम सल्फेट

ऐसिड सोडियम सल्फेट की 15 ग्रेन भार की गोली से एक पिंट पानी को स्टैरलाइज किया जाता है। इस विधि में गोली पानी में रखने के बाद उस पानी को आधा घंटे के लिये छोड़ दें और फिर उसके बाद ही पानी को उपयोग में लें।

(v) कापर सल्फेट

इसका उपयोग पोखर या तालाब में पाई जाने वाली शवाल को हटाने के लिये किया जाता है। इसकी 2 से 10 पाउण्ड मात्रा से 10 लाख गलन पानी का उपचार होता है। इसका घोल छिड़काव द्वारा पोखर के पानी की सतह पर छोड़ा जाता है।

(vi) आइमोडिन

इसको पानी में 2 पी पी एम के हिसाब से मिलाते हैं। इसके द्वारा 20 से 30 मिनट में पानी का उपचार हो जाता है। यह पोटेसियम परमैंगनेट की तुलना में काफी ठीक रहता है। पानी में पाये जाने वाले कार्बनिक पदार्थ और उसमें कम या ज्यादा पी एच का होने पर भी यह रसायन ठीक काम करता है। थाइराइड ग्रंथी को हानि पहुंचाने और महंगा होने के कारण इसका उपयोग बहुत सीमित है।

(vii) घूना

घून का उपयोग पानी में जीवाणुओं को मारने, कठोरता हटाने और उसे शुद्ध करने के लिये किया जाता है। यह 10 से 20 पी पी एम के हिसाब से पानी में मिलाया जाता है और अगर पानी में इसकी मात्रा ज्यादा हो जाय तो पानी में कार्बन डाइऑक्साइड गैस प्रवाहित करके उसे हटा लिया जाता है। इससे यह कल्शियम कार्बोनेट बनाता है, जिसे पानी में से हटाकर सुराते हैं। इसे गम करने पर इसमें से कार्बन डाइऑक्साइड निकल जाती है और इस तरह घूना फिर से प्राप्त हो जाता है। यह घूना पानी को साफ करने के लिये दुबारा काम में लाया जा सकता है।

निम्न तरीके से कुए में पानी की मात्रा का पता लगाया जाता है —

(1) कुए में पानी की उसके सतह से पदेतक की ऊँचाई नापें = (b) मीटर

(2) कुए का व्यास नापें = (d) मीटर

गणना के लिये बहुत सारी रीडिंग लेकर उसका औसत निकालें।

$$\text{पानी की मात्रा (मीटर)} = \frac{3.14 \times d^2 \times h}{4} \times 1,000$$

एक न्यूनिक मीटर = 1,000 मीटर पानी।

बहुता हुआ पानी

नदी और नालों का पानी स्वतः ही साफ होता रहता है, इस बहुते हुए पानी को स्वतः ही साफ होना कहा जाता है। ऐसा खासकर यहाँ बहुते हुए पानी की मात्रा अधिक होने के कारण गट्टर का पानी सद्गुण पैदा नहीं कर पाता है, साथ ही भारी पदार्थ पानी में नीचे बैठ जाते हैं, सूय की किरणों द्वारा पानी का स्टरेराइजेशन भी होता रहता है, जीवाणुओं और रसायनों द्वारा कार्बनिक पदार्थों का आक्सीडेशन हो जाता है और इनका मछलियों द्वारा उपयोग कर लिया जाता है, अतः इन सभी कारणों से बहुता हुआ पानी स्वतः ही साफ हो जाया करता है। अगर इस तरह का पानी पूणतया शुद्ध नहीं होता और इसलिये इसे साफ करने की विधि द्वारा शुद्ध करके ही पीने के काम में लेना चाहिये।

2 बड़े पैमाने पर पानी साफ करना

(ए) सप्रह

पानी को सप्रह करके रखने पर उसमें स्थिर अवस्था में रहने वाला कचरा नीचे तल पर इकट्ठा होता जाता है। इसको ढककर रखा जाता है इसलिये दुबारा इसका सद्गुण नहीं हो पाता है। पानी को सप्रह करके रखने के लिये ईंट, पत्थर या सीमेंट और कंकरीट की सहायता से बड़ी टकी बनाई जाती है। पानी के सप्रह के लिये धारिताकार टकी 10 से 15 फीट गहरी और 25 से 30 फीट चौड़ी बनाई

जाती है। इसमें पानी भरने के लिये नल को टकी में 7 या 8 फीट की ऊँचाई पर लगाया जाता है। टकी को अंदर से कई बराबर भागों में विभाजित किया जाता है। पानी नल द्वारा टकी के पहले भाग में आता है, इस तरह इस भाग के भरने पर पानी दूसरे में फिर तीसरे में बहता हुआ आगे हर भाग से निकलता है। इसमें पानी भरने की गति धीमी रहती है तथा पानी निरंतरता रहता है, और इसमें भारी कण पैदे में बैठते रहते हैं। सग्रह के समय टकी के पानी को हिलाना नहीं चाहिये और साथ ही इस पानी का तापक्रम एक समान रहना चाहिये। बड़े आकार वाले कचरे 1 से 2 घंटे में पैदे में पहुँचते हैं, जबकि हल्के कार्बनिक पदार्थ 6 से 8 घंटे का समय लेते हैं और 70 से 80 प्रतिशत तक तैरते रहने वाले हल्के पदार्थ पानी से हट जाते हैं। इस विधि द्वारा 24 घंटे में 90 प्रतिशत कचरा टकी के पैदे में बठ जाता है। पानी टकी में तेजी से नहीं गिरना चाहिये। जीवाणु, कार्बनिक पदार्थों को आक्सीडाइज करके नाइट्रेट्स बनाते हैं, लेकिन इसमें अमोनिया तत्त्व कम हो जाते हैं। पानी के सग्रह करने की इस टकी के पैदे से समय समय पर जमा कीचड़ हटाते रहते हैं।

(बी) पानी को सीधे ही फिल्टर करना या इसके लिये अवक्षेपक पदार्थों की सहायता लेना

पानी का सग्रह, जल सभरण के स्थानों पर या टकी में करने से यह कुछ हद तक शुद्ध हो जाता है। मगर पानी में स्थिर अवस्था में तैरते रहने वाले बहुत हल्के कण सग्रह विधि द्वारा पानी से हटाये नहीं जा सकते। इसके लिये कुछ रासायनिक अवक्षेपक पदार्थों की सहायता ली जाती है, जैसे फिटकरी, फेरस सल्फेट, सोडियम एल्यूमिनेट और फरिक सल्फेट। इन सभी में से फिटकरी का उपयोग अवक्षेपण के लिये किया जाता है। फिटकरी, कल्शियम और मैग्नीशियम कार्बोनेट के साथ क्रिया करके एल्यूमिनियम हाइड्रोक्साइड बनाती है जो कार्बनिक और अकार्बनिक पदार्थों के तरते कणों को जोड़ती है और उनका अवक्षेपण करके उनको पानी के पैदे पर ले आती है। जब पानी को तीव्र गति के रेत के फिल्टर द्वारा साफ करना होता है तब इसे पहले फिटकरी द्वारा साफ किया जाना जरूरी होता है। इस विधि से जीवाणुओं की संख्या में भी कमी आती है। जीवाणु कार्बनिक पदार्थों के साथ लगे रहते हैं। जब ये पदार्थ फिटकरी की रासायनिक क्रिया द्वारा जुड़ कर पानी में नीचे बैठते हैं तो अपने साथ जीवाणुओं को भी ले जाते हैं। घरातल के स्रोतों से सभी तरह के मिलने वाले पानी को फिल्टरेशन की विधि द्वारा साफ करना चाहिये। जलाशय या नदी का पानी पीने के लिये काम में लेने से पहले उसे मिट्टी से बने निम्न प्रकार के फिल्टर द्वारा साफ करते हैं।

(1) मंद गति वाले रेत के फिल्टर

ये फिल्टर सख्त व साफ किस्म की मिट्टी की परतों को भिन्न भिन्न मोटाई

वाले कण्ड पर बिछा कर बनाये जाते हैं। सबसे ऊपर वाली मिट्टी की परत 36 से 60 इंच गहराई तक बिछाते हैं। कण्ड की भिन्न भिन्न मोटाई की चार परतों पर मिट्टी की ऊपरी परत ठहरी रहती है और ये निम्न हैं -

एकत्रित पानी	मिट्टी 0 25 से 0 35 मी मी	36 से 60 इंच
कण्ड $\frac{1}{8}$ ' \times $1\frac{1}{8}$ ' = 3"		36 से 60"
कण्ड $\frac{1}{4}$ ' \times $\frac{1}{4}$ ' = 3"		
कण्ड $\frac{3}{4}$ ' \times $\frac{1}{2}$ ' = 3"		
कण्ड $1\frac{3}{4}$ ' \times 1 ' = 3"		
छिद्र युक्त नष		= 6"
फण		

जब फिल्टर को पहली बार बनाकर चलाया जाता है तब वह सिर्फ पानी को छानने का काय ही करता है जिससे छन कर आ रहे पानी में जीवाणु और ठोस पदार्थ दोनों ही पाये जाते हैं। लेकिन 12 घण्टे पश्चात् मिट्टी के ऊपरी हिस्से पर जीवाणुओं द्वारा एक परत बना ली जाती है (प्लेक्टाटन, डाइआटम्यू, जीवाणु और शवाल) और इसमें जीवों की सहायता से पानी साफ होता है। इन्हें परिपक्व मद गति वाला फिल्टर कहते हैं। इस फिल्टर द्वारा एक घंटे में $2\frac{1}{2}$ गलन पानी प्रति स्क्वियर फीट ही साफ हो पाता है।

(11) तीव्र गतिवाले रेत के फिल्टर पानी को जलागार से लाने के बाद, उसे अवक्षेपक रसायन से क्रिया कराई जाती है। फिर पानी को नितार कर अलग करने उसे दाब पम्प द्वारा या रेत की सतह पर पानी की मात्रा बढ़ा कर फिल्टर करते हैं।

फिल्टर के लिये मिट्टी और कण्ड की परतें निम्न प्रकार से होती हैं।	
एकत्रित पानी	
मिट्टी के कण 0 45 से 0 55 मी मी	60' - 72
कण्ड $\frac{1}{8}$ ' ऊपर की बिछावन	30" - 36"
$1\frac{1}{2}$ ' पदे की बिछावन	
छिद्र युक्त नष और फण	
फिटवरी और छोटे कण, जो टकी म नीचे नहीं बढे हो और पानी के साथ फिल्टर प्लाट से आ गये हो, वे फिल्टर के लिये बिछाई गई ऊपर वाली मिट्टी की परत पर रह जाते हैं। इस मिट्टी की परत द्वारा जीवाणु भी रोक लिये जाते हैं और यहाँ अमोनिया का आक्सीडेसन होता है। छनने के बाद पानी देखने में रंग और स्वाद में उन्नत बिस्म का हो जाता है और इसमें किसी भी बिस्म की गंध नहीं रह जाती। इस विधि द्वारा पानी से 99 प्रतिशत जीवाणु	12' - 18"

हट जाते हैं। गट्टर के पानी से सद्रूपित हुए पीने के पानी में कोलीफॉम समूह के जीवाणु हमेशा पाये जाते हैं। अगर ऐसे पानी में फिल्टररेशन के बाद कोलीफॉम जीवाणु नहीं मिले तो इससे फिल्टर की उत्तम कार्यक्षमता का पता लगता है। ऐसा माना जाता है कि अगर पानी में ई कोलाई जीवाणु नहीं मिले तो मल में होने वाले दूसरे जीवाणु भी नहीं मिलेंगे।

मद और तीव्र गति के फिल्टर से प्राप्त हुए पानी को क्लोरीन या दूसरी विधियों द्वारा जीवाणु रहित किया जाता है।

(सी) रसायन द्वारा स्टरेलाइजेशन

पानी को रसायनों द्वारा स्टरेलाइज करना वह विधि है जिसमें पानी में पाये जाने वाले जीवाणुओं को ठोस या गैस से बने रसायनों द्वारा समाप्त किया जाता है। स्पोर बनाने वाले जीवाणु, पोसियों और हिपेटाइटिस वायरस रसायनों की सामान्य मात्रा से बेअसर रहते हैं, मगर सामान्य से ज्यादा मात्रा प्रयोग में लाने से ये सूक्ष्म जीवाणु भी मर जाते हैं।

रसायन की प्रकृति

पानी को स्टरेलाइज करने के काम में लाये गये रसायन पदार्थ मनुष्यों और जानवरों के स्वास्थ्य को किसी तरह का नुकसान नहीं पहुंचाने चाहिये। ये बीमारों के जीवाणुओं को मारने में सक्षम होने चाहिये। इनको काम में लेने पर पानी बेस्वाद नहीं हो। ये आसानी से प्राप्त किये जा सकें और ज्यादा महंगे न हों।

(1) क्लोरीनेशन

बड़े पमाने पर पानी साफ करने के लिये क्लोरीन काम में ली जाती है। यह असरदार, सस्ती और भरोसेमद विधि है। पानी को 15 से 30 मिनट के लिये क्लोरीन के संपर्क में रखा जाता है। इसके लिये क्लोरीन की इतनी मात्रा ली जाती है कि पानी बेस्वाद नहीं हो और इसमें कुछ क्लोरीन की मात्रा भी बची रहे, जो पानी के वितरण के समय उपभोक्ता को पानी के मद्रूपण के खतरे से बचावे। पानी में अगर फेनोल के कुछ अंश हों और अगर इस पानी को क्लोरीन द्वारा उपचार करें तो, ऐसे पानी में फेनॉल और क्लोरीन रसायनिक क्रिया से क्लोरोफेनॉल बनाते हैं जिससे पानी बेस्वाद हो जाता है और पानी में आयडोफॉम का सा स्वाद और गंध उत्पन्न हो जाती है। ऐसे पानी को क्लोरीन उपचार से पहले चारकोल के माध्यम से छानना चाहिये या इस पानी को सुपरक्लोरीनेशन की विधि द्वारा उपचार करके डीक्लोरीनेशन किया जा सकता है।

(II) सुपरक्लोरीनेशन

इस विधि में साधारण क्लोरीन की विधि में जितना क्लोरीन पानी साफ करने के लिये लेते हैं, उन्हीं 20 गुना क्लोरीन पानी में मिलाते हैं। इस विधि द्वारा

पानी में पाई जाने वाली साराब गंध, रस और स्वाद भी सुधर जाते हैं और पानी जीवाणुरहित हो जाता है। पानी से काबनिक पदार्थ पूणतया आक्सीडाइज हो जाते हैं। जहाँ पानी को सग्रह करने की जगह न हो, वहाँ यह विधि अपनाई जाता है। इसमें क्लोरीन को सिर्फ 10 मिनट तक पानी के सम्पर्क में रखा जाता है। यह विधि सबट के समय या जहाँ कम समय में जल्दी पानी वितरण करना हो, काम में ली जाती है। पानी को कुछ ही मिनट में स्टरेसाइज करके उसमें से ज्यादा रह जाते वाली क्लोरीन को सल्फर डाइआक्साइड मिलाकर (बड़े पैमाने पर) या फिर सोडियम थायोसल्फेट द्वारा (छोटे पैमाने पर) पानी से हटाया जाता है।

(iii) क्लोरोमीन

अमोनिया युक्त पानी में जब क्लोरीन मिलाई जाती है तब क्लोरोमीन बनते हैं। पानी में होने वाले काबनिक पदार्थों का इस पर कुछ भी असर नहीं होता है। इस विधि द्वारा पानी में आयडोफॉर्म नहीं बनते हैं और पानी में क्लोरीन का स्वाद भी पैदा नहीं हो पाता है। इस विधि द्वारा जीवाणुओं को मारने में काफी समय लगता है इसलिये स्टरेसाइजेशन के लिये सम्पर्क का समय बढ़ाना आवश्यक हो जाता है।

(iv) ओजोनीकरण

प्राकृतिक रूप में आक्सीजन का आस्तित्व बढ़ने वाली अवस्था में, आक्सीजन (O), सामान्य आक्सीजन (O_2) और ओजोन के रूप में रहता है। ओजोन बहुत ही अस्थिर होती है इसलिये यह O_2 और O में विभक्त हो जाती है। जब यह बढ़ने वाली (O) स्थिति में आती है, तब काबनिक पदार्थों का आक्सीडेशन हो जाता है और जीवाणु प्रायः मर जाते हैं। सूक्ष्मजीव भी कुछ ही सेकण्ड में समाप्त हो जाते हैं। ओजोन द्वारा स्वीमिंग पूल के पानी का भी स्टरेसाइजेशन किया जाता है। इसके उपचार के बाद पानी में किसी भी तरह का खराब स्वाद या रस पैदा नहीं होता है। इसमें पाये जाने वाले नाइट्रोजन के आक्साइड जीवाणुओं के लिये विषले होते हैं। इसके उपचार के बाद पानी में ओजोन की कुछ भी मात्रा शेष नहीं बचती है। स्टरेसाइजेशन के लिये पानी में ओजोन 0.2 से 1.5 मी ग्राम प्रति लीटर के हिमांक से मिलाया जाय।

पालतू पशुओं के अच्छे स्वास्थ्य के लिये पानी की आवश्यकताएँ

पशुओं को पानी पिलाने के लिये मनुष्यों के लिये दिये गये मानक का पानी देते रहना कतई समय नहीं है। लेकिन बूझड़वाने में जानवरों के शर्तों की ठाढ़ करने उनके भीतरी अंगों को धाँवर साफ करने, डेयरी में दूध के बतन धोने दुधारू पशुओं के घर साफ रखने व उनको पीने के लिये दिया जाने वाला पानी भी उसी मानक का होना जरूरी है जैसा कि मनुष्यों के पीने के पानी के लिये दर्शाया गया है। अगर ऐसा नहीं किया जाएगा तो दूषित पानी द्वारा मांस दूध और उनसे बने पदार्थों का

जीवाणुओं द्वारा सङ्क्रमण होने के कारण, इनसे पानी द्वारा फैलने वाले रोगों से मनुष्यों के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल असर होगा। जब पोखर का पानी जानवरों को पिलाएँ तब इसके आसपास के वातावरण का मुआयना जरूर करें, और अगर पानी दूषित होने का कुछ भी कारण हो तो उसे सङ्क्रमण से बचाएँ। पोखर कभी भी जानवरों के घरों, गट्टर लाइन के पास या गोबर इकट्ठा करने वाले स्थान के पास नहीं होने चाहिए। जब पशु पानी पीने पोखर पर जाये तो ध्यान रहे कि वे पानी में अंदर तक न जाने पावे क्योंकि अक्सर वे पानी में मल और मूत्र त्याग कर उसे दूषित कर देते हैं। इसके लिये समुचित व्यवस्था करनी बहुत जरूरी होती है। पोखर का पानी पशुओं को पिलाने से पहले उसे जमीन से ऊपर टकी बनाकर कुछ समय तक इकट्ठा करके रखें, और अगर पानी से फैलने वाले सङ्क्रामक रोगों का संदेह हो तो, पानी को फिटकरी द्वारा और बाद में रसायनों का उपयोग करके पानी को छोटे पमाने पर दी गयी विधि से साफ करें। तालाब पर जानवरों को पानी पिलाने के लिये अलग से स्थान निश्चित करें, जो कि सामान्यतः मनुष्यों के पीने के उपयोग में लाये जाने वाले पानी के स्थान से बहुत दूर हो। इस प्रकार पानी में पशुओं द्वारा फैलाये जा रहे प्रदूषण को रोकने और उसे नियंत्रण में लाने में सहायता मिलेगी। क्योंकि पशुओं के कई रोग दूषित पानी द्वारा मनुष्यों में (Zoonotic) भी फैल जाते हैं इसलिये पोखर या तालाब का पानी जानवरों को तब पिलाएँ, जबकि दूसरा कोई भी स्रोत उनके पानी के वास्ते उपलब्ध न हो।

पशुओं के पानी पीने की मात्रा की आवश्यकता निम्न कारणों पर निर्भर करती है

- 1 पशु का आकार और किस्म।
- 2 मौसम।
- 3 पशु का उपयोग किस काम के लिये किया जा रहा है।
- 4 भोजन की किस्म।

विभिन्न प्रकार के पशुओं के लिये प्रतिदिन पानी देने की मात्रा

गाय

12-15 गलन पीने के वास्ते।

12-15 गलन घोंने के वास्ते।

4 गलन सफाई के वास्ते।

गायों का सभी जरूरतों के लिये 28 से 34 गलन पानी प्रतिदिन के हिसाब से जरूर चाहिए।

ऊँट

8 गलन प्रतिदिन।

यदि ऊँट को बाकी दिनों तक पानी नहीं पिलाया गया हो तो वह एक साथ 20 गलन पानी भी पी सकता है।

घोड़ा

8-12 गलन पीने के वास्ते।

8 गसन सफाई के वास्ते।

घोड़ों को सभी ज़रूरतों के लिये 16 से 20 गलन पानी प्रतिदिन चाहिये।

भेड़ व बकरी

2 गैलन प्रतिदिन।

कुत्ता

5 से 20 औंस प्रतिदिन।

मुर्गी

8 $\frac{1}{2}$ औंस प्रतिदिन।

प्रतिदिन एक गलन पानी 18 से 20 ग्रामियों के लिये बाकी होता है।

हवा

हवा का प्रदूषण

वायुमण्डल में विपले पदार्थों और सूक्ष्म जीवाणुओं के अधिक मात्रा में होने से मनुष्यों, पशुओं और पौधों के जीवन को खतरा और सम्पत्तियों का नुकसान आदि के होने को हवा का प्रदूषण कहा जाता है तथा इनकी उत्पत्ति मनुष्यों, पशुओं और प्रकृति के कारण ही होती है। हवा का पहला व्यापक प्रदूषण लोस एंजलिस (1948) और लंदन (1952) में हुआ था। वायु प्रदूषण की ऐसी ही एक दुघटना भारत में 2-3 दिसम्बर, 1984 को भोपाल में हुई जब कीटनाशक दवाइया बनाने वाली बहुराष्ट्रीय कम्पनी यूनियन कार्बाइड के सयंत्र से गैस का रिसाव हुआ और असंख्य लोग और पशु इस हादसे में मारे गये। गैस रिसाव से प्रभावित लोगों को चर्म रोग, क्षय रोग, सांस और आंखों के रोग आदि हुए हैं। भारत जस विशाल प्रगतिशील देश में छोटे मोटे वायु प्रदूषण के असंख्य हादसे होते रहते हैं और इससे कारण मनुष्य समाज, पशुओं और फसलों व वनस्पतियों को काफी हानि उठानी पड़ रही है। बड़ोदा के एक कारखाने से अक्टूबर 1981 में क्लोरीन गैस रिसी, इससे अनेक गाँवें मरी और लोग बेहोश हो गये। इसी शहर में 1984 में एक अमोनिया से भरा टैंकर दुघटनाग्रस्त हो गया, जिसमें 60 मवेशी मरे और अनेक लोग बीमार होकर अस्पताल में भर्ती कराये गये। भोपाल हादसे से भयभीत हाकर गुजरात सरकार ने राज्य के 10 कीटनाशक कारखाना और जहरीले रसायनों का इस्तेमाल करने वाले अन्य 15 कारखानों में उत्पादन एक माह तक बन्द रखने का आदेश दिया था। इनकी सुरक्षा की दृष्टि से जांच की गयी। इस तरह भारत के हर राज्य में अनेक कारखाने हैं जिनकी जनहित सुरक्षा की दृष्टि से समय समय पर जांच होती रहनी चाहिये क्योंकि आज हमारे सारे विकास काय प्रदूषण से सीधे जुड़े हुए हैं।

जीवन के लिए शुद्ध हवा बहुत ही जरूरी है। जब से प्राणी जन्म लेता है वह अंतिम क्षण तक बिना रुके हवा का लगातार सेवन करता रहता है और यह भोजन और पानी से भी ज्यादा जरूरी है।

हवा के तिते गन्ध या रंग की सीमा निश्चित नहीं की जा सकती है यह ता लगातार बढ़ती होती रहती है। अगर किसी स्थान में शुद्ध हवा की मात्रा कम गुजर जा

उस स्थान का वायुमण्डल दूषित होता रहता है और कभी कभी वहाँ से दूषित पदार्थ हवा द्वारा किसी साफ स्थान पर भी ले जाये जा सकते हैं और वहाँ इनसे बीमारियाँ भी फैल सकती हैं। वैज्ञानिक प्रगति के कारण रेडियोधर्मिता का कुप्रभाव काफी नुकसानदेय साबित होता जा रहा है। दुर्घटनाओं के कारण, य रेडियोधर्मिता तत्व वायुमण्डल में पहुँचकर एक देश से दूसरे देश तक पहुँच जाते हैं और इससे मनुष्यों, पशुओं और पौधों को बहुत नुकसान होता है। ऐसी दुर्घटनाओं का वातावरण में कई वर्षों तक असर रहता है। इसके कारण किसी स्थान के मौसम में बदलाव आना और वहाँ रहने वाले प्राणियों में कैंसर जैसी बीमारी का होना एक सामान्य बात है।

वायुमण्डल में घरों और कारखानों से लगातार कुछ न कुछ पदार्थ छोड़े जाते रहते हैं जिनमें धुआँ, गैस, कोहरा, पराग के कण, औद्योगिक धातुओं, लौहों और रसायनिक पदार्थों की धूल, रेडियोधर्मिता और सूक्ष्म जीवाणु प्रमुख हैं। मनुष्यों, पशुओं और पौधों का इन सभी पदार्थों की ज्यादा मात्रा के सम्पर्क में आने से या फिर लम्बे समय तक इनके सम्पर्क में रहने से उनकी सामान्य शारीरिक क्रिया में विकार उत्पन्न हो जाते हैं। प्रदूषण के इन कारणों से मनुष्य एवं पशु एलर्जी, रोग और साँस के रोगों से पीड़ित हो जाते हैं और उनके गुर्दे, दिल, मस्तिष्क और यकृत आदि को काफी हद तक हानि पहुँचती है। प्रदूषण के कारण आँखें जलना, सिरदर्द होना, स्वभाव में चिड़चिड़ापन पड़ा होना आम शिकायत रहती है और कभी कभी तो इन प्रदूषणों से आदमी पागल भी हो जाता है। इनसे वनस्पतियों को भी काफी नुकसान होता है और जब इस खराब हुई वनस्पति को मनुष्य या जानवर खाने के उपयोग में लाते हैं तो उनकी सेहत पर बहुत हानिकारक प्रभाव होता है। पौधे वायु प्रदूषण के बहुत ही संवेदनशील होते हैं और इनके द्वारा वायु प्रदूषण की सही स्थिति का पता लगाया जा सकता है। वैज्ञानिक प्रगति के कारण इनमें विविधों की सहायता से बीमारियों को नियंत्रित करने में काफी हद तक सहायता मिली है मगर अभी भी ऊपरी साँस नली में होते रहने वाले हवा के बैक्टीरिया, वाइरस और फफूँद से पैदा होने वाले रोगों को काबू में लाना बड़ा ही कठिन है। मनुष्य, पशु और पौधे पर्यावरण में उत्पन्न हुए प्रदूषण का कुछ हद तक मुकाबला कर सकते हैं, लेकिन कारखानों की तादाद और शहरों की आबादी में वृद्धि के कारण इनकी क्षमता काफी कमजोर पड़ती जा रही है। मनुष्यों और पशुओं के स्वास्थ्य पर बुरा असर करने वाले छोटे कणों मिट्टी, वायुमण्डल में आने वाले विभिन्न प्रदूषकों की उत्पत्ति के बारे में शोध करना बहुत ही जरूरी है।

हवा के गुण

शुद्ध हवा रंगहीन, गंधहीन और स्वादहीन होती है। हवा आक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन, आर्गन, हीलियम, क्रिप्टोन और मिथेन आदि बहुत सारी गैसों के मिश्रण से बनती है। अच्छे स्वास्थ्य के लिए ताज़ी हवा का उपलब्ध

होना बहुत ही जरूरी है। यह आग को जलाने में बहुत सहायक होती है। पश्चिमी देशों की तरह हमारे देश में हवा के वितरण की कोई समस्या नहीं है।

हवा में प्रदूषण के कारण

(1) हवा का मिश्रण एक समान नहीं होता है, वायु मण्डल में वातावरण के अनुसार इसके मिश्रण में बदलाव आता रहता है। गावों में हवा काफी शुद्ध रूप में पाई जाती है, जबकि घनी आबादी और कारखानों वाले क्षेत्र में इसके मिश्रण में फर्क आता रहता है। घनी आबादी वाले क्षेत्र में सल्फर डाइआक्साइड, हाइड्रोजन क्लोराइड और हाइड्रोजन सल्फाइड जसी गैसों ज्यादा मात्रा में मिला करती हैं। मनुष्यों और पशुओं के सास लेने की क्रिया द्वारा वायुमण्डल में कार्बन डाइआक्साइड की मात्रा में बढ़ोतरी होती है। इसके बढ़ने से कोई बीमारी तो पैदा नहीं होती मगर इससे शरीर की बीमारियाँ रोकने वाली शक्ति में अवरोध पैदा होता है। इसके कारण वातावरण में भीयेन, नमी और तापक्रम में बढ़ोतरी होती है।

(2) हवा में अशुद्धियाँ कई कारणों से होती हैं जैसे—कोयले, लकड़ी और ज्वलनशील पदार्थों का जलाना, रोशनी और भट्ठी के लिए कारखानों और अनेक उपयोगों के काम में ली जाने वाली जलाने की गैसों और जानवरों के शवों के और वनस्पतियों के सड़ने से उत्पन्न हुई गैसों इत्यादि।

(3) बेढगे और खराब चैटिलेशन वाले पशुघरों में यूरिया के सड़ने से स्वतंत्र अमोनिया बनती है और यह पशुघरों को और आसपास के वातावरण को दूषित करती है।

(4) पशुघरों में कार्बनिक और बहुत प्रकार के छोटे-छोटे पदार्थों के कण पाये जाते हैं। हवा में तैरते रहने वाली अशुद्धियाँ कई प्रकार की होती हैं जिनमें मुख्यतः सूखी हुई चमड़ी के कण, सूखे गोबर, मिट्टी और खाद्य पदार्थों और पराग के कण और पशुओं के फस पर उपयोग में आने वाली बिछावन के कण आदि सम्मिलित हैं।

(5) सामान्य तार से घरों में पाये जाने वाले सूक्ष्म जीवाणु और फफूंद भी पशुओं और मनुष्यों में कभी कभी किसी स्थिति में बीमारी पैदा करके उनके स्वास्थ्य को हानि पहुँचा सकते हैं और इन जीवाणुओं का स्वच्छ दूध के उत्पादन में काफी महत्व रहता है।

(6) खेती बाड़ी के काम से भी हवा में बहुत तरह की अशुद्धियाँ फलती हैं, जैसे फसलों पर कई किस्मों के रसायनों के घोल का छिड़काव और बिपत्ते बीटनाशक पदार्थों का छिड़काव आदि।

(7) अणु शक्ति उत्पादन से सम्बन्धित कार्यक्रम के कारण भी वायुमण्डल प्रदूषित होता है।

वायु प्रदूषण का मनुष्यों, पशुओं और पौधों पर असर

(1) वायु प्रदूषण के कारण तुरंत मृत्यु या शरीर में राग की प्रवृत्ति उत्पन्न हो सकती है। इसके कारण श्वसन और तंत्रिका मण्डल पर काफी बुरा असर पड़ता है। जो रोगी काफी समय तक बीमार रहते हैं उनके फेफड़े खराब हो जाते हैं और इनमें कैंसर पदा होने की भी शिकायत रहती है। वायु प्रदूषण के कारण आँखों और श्वसन नली की श्लेष्मा भिस्सी और चमड़ी को भी काफी नुकसान पहुँचता है।

(2) वायु प्रदूषण द्वारा क्लोरीन, सीसे और आर्सेनिक की विषाक्तता का मनुष्यों और पशुओं की सेहत पर बड़ा ही घातक असर होता है।

(3) पौधों पर वायु प्रदूषण का तुरंत ही असर पड़ता है। सल्फर डाइआक्साइड, क्लोरीन और स्मॉग से पौधों को काफी नुकसान होता है। वायु प्रदूषण के कारण पत्तियों में घन्ने दिखाई देना और उनका जल जाना, फसल का ज्यादा नहीं बढ़ना या फसल का जल जाना आदि अवसर देखे जा सकते हैं।

(4) वायु प्रदूषण से घातुओं में जग लगन या उनके गलने आदि भी अधिक नुकसान होता है।

वायु प्रदूषण की विषाक्तता का असर पशुओं में मनुष्यों के मुकाबले जरा भिन्न तरीके से होता है। मनुष्य सङ्कथित वायुमण्डल के सम्पर्क में सीधे तौर से आता है, मगर पशुओं पर इसके अलावा सङ्कथित हुए घास खाने से और पानी, जो ऐसी घास पर गिरकर इकट्ठा होता हुआ पोखर के रूप में इकट्ठा हो जाये, पीने से विषाक्तता का दोहरा असर पड़ता है। यह विदित ही है कि पौधों पर वायु प्रदूषण का काफी असर होता है, जिसके फलस्वरूप पौधों की पत्तियों पर कुछ सङ्कथित पदार्थ जमा होते हैं और ये प्रतिक्रिया करके पत्तियों में विषैलापन लाते हैं और ऐसी पत्तियों को खाने पर पशुओं में अनेक प्रकार के विकार उत्पन्न हो जाते हैं।

1. सीसा

सीसा एक सचयी विष है। सङ्कथित हुई घास की थोड़ी-थोड़ी मात्रा भी पशुओं के द्वारा लगातार ग्रहण करने से सीसे की विषाक्तता हो जाती है। इसकी अत्यधिक मात्रा ग्रहण करने से पशुओं में सीसे की तीव्र विषाक्तता उत्पन्न होती है और वे 24 घण्टे के अन्दर ही मर जाते हैं। अगर पशुओं के आहार में क्लिष्टाशय की कमी हो तो ऐसे में उन पर सीसे की विषाक्तता का असर ज्यादा होता है। भेड़ में सीसा उसके गम में बढ़ रहे बच्चे तक भी पहुँच जाता है और उसके दूध में भी आता रहता है।

बारसाना से सीसा, घातुओं में गलाने के दौरान, कोयले की भट्टी या कोयले को जलाने पर वायु में आता है। सीसे के कुछ मिश्रण जैसे सीसा के आक्साइड, सीसा ऐसीटेट और सफेद सीसा आदि सभी विषाक्तता पदा करते हैं।

लक्षण सीसा धातु को गलाने वाले कारखानों, सीसा की राना और उस जगह जहाँ पर सीसा धातु के रसायन के घोल का छिड़काव किया जाता है आदि स्थानों के पास जब पशु चरने जाते हैं तब वे सीसे के विषलपन के शिकार हो जाते हैं। सीसे की मात्रा के शरीर में ज्यादा जाने से इसकी विषाक्तता का असर अल्प समय में ही दिखाई देने लगता है।

सीसा विषाक्तता के कारण तंत्रिका सबंधी लक्षण जैसे मांसपेशी में झटके आना, मुँह से झाग निकलना, मूछा गाना आदि प्रायः दिखाई देते हैं। नाड़ी तीव्र गति से चलती है मगर यह कमजोर होती है और शरीर के छोर वाले हिस्सों का तापक्रम ठण्डा रहता है। पशु लड़खड़ाकर चलते हैं या जमीन पर साँधी हुई अवस्था में रहते हैं और खड़े नहीं हो सकते हैं। वे चारा नहीं चर पाते हैं, पाचन प्रणाली का पक्षाघात हो जाता है और उन्हें दस्त होने लगती हैं। दाँतों का पोसना, जल्दी जल्दी जुगाली करना और गले में ऐंठन हाना भी प्रायः देखा जाता है। घोड़ों में सर्जिंग की मांसपेशी का पक्षाघात हो जाता है और उन्हें श्वास लेने में दिक्कत पड़ती है।

पोस्टमार्टम परीक्षण

उग्र विषाक्तता एगोपेसम तथा छाटी आत में रक्तस्राव तथा गुदों में अधिक रक्त का होना और रक्तस्राव के लक्षण देखे जा सकते हैं। फेफड़ों में अधिक मात्रा में रक्त का पाया जाना और यकृत का अपकणन इत्यादि लक्षण प्रकट होने लगते हैं। हृदय में सयपेपीकाडियल और सबएंडोकार्डियल क्षेत्र में छोटे छोटे पिन के सिर के आकार के और इन्फार्मोटिक रक्तस्राव नजर आते हैं। मेनिनजियल और सेरीब्रल नाडियो में अधिक रक्त का संचय और सेरीब्रोइस्पाइनल द्रव का बढ़ना भी प्रायः देखा जा सकता है।

दीघकालीन विषाक्तता यकृत और गुदों में अपकणन बढ़ता है तथा यकृत का रंग पीला दिखाई देता है। सीसा विषाक्तता में श्वेत से रक्त, सीरम, मल व मूत्र, मॉस पेशी और हड्डियाँ इकट्ठा करके प्रयोगशाला में परीक्षण के लिये भेजना चाहिये।

चिकित्सा

(1) कैल्शियम डाइसोडियम गर्मेट

कैल्शियम डाइसोडियम इथाइलिनडाइएमाइड ट्रेट, ऐसिटेट - 20 ग्राम
मासुत पानी 1,000 एम एल
1 से 2 एम एल प्रति पाउन्ड भार के हिसाब से, खून की नाड़ी में (आई वी) इंजेक्शन चार दिनों तक दें।

(2) सीसे के विष को ऐमेटिक द्वारा पेट की थोकर या नमक के परमेटिव देकर हटाया जा सकता है।

(3) शारीरिक उत्तेजना का काम करने के लिये मुख्य तन्त्रिका मण्डल की शक्ति को क्षीण करने वाली दवाई का प्रयोग करें।

2 आर्सेनिक

गा वड़ा और घोटो की अपेक्षा भेड़ में मुख्यतया आर्सेनिक की विपाकता का अमर ज्यादा होता है। भेड़ में मुख्यतया आर्सेनिक की विपाकता को दुपटनाए, उनको आर्सेनिक के स्नान के पश्चात् या फिर इनके छिड़काव के पश्चात् हाती है। आर्सेनिक का उपयोग पठ या पीछा पर पाउडर या घोल के छिड़काव के रूप में भी किया जाता है और इस तरह पशु इन पौधों की पत्तियों आदि को लेकर आर्सेनिक की विपाकता से ग्रसित हो जाते हैं। आर्सेनिक बरूची घातु और कोयले में भी पाया जाता है, इसलिये कारखानों से निकलने वाले धुएँ के साथ बाहर आकर हवा के द्वारा काफी मोल्लो तक फैलता रहता है और वायु, पेड़-पौधों और पानी के स्रोतों का सङ्गण करता है।

लक्षण आर्सेनिक की विपाकता के कारण पशु सुस्त रहते हैं, भोजन नीचे की तरफ झुके रहते हैं, कुछ कदम भी चलना नहीं चाहते हैं तथा उनमें पेट दर्द, मुँह में सफ़ा गिरना, उल्टी आने और बेचैनी आदि के लक्षण देखे जा सकते हैं। पशु पाव पटकता रहता है, तथा बार बार नीचे बैठकर फिर उठता है। नाड़ी धीमी गति से तथा क्रमहीन चलती है। पशुओं को दस्त लगती है तथा उसमें सहसुन की सी गंध होती है। साँस भी क्रमहीन चलता है और उसमें भी सहसुन की गंध होती है। इसकी विपाकता के कारण पशु अत्यन्त थका हुआ लगता है और वह 24 घंटे में ही मर जाता है।

घोटो में काटने वाले दाँतों की जड़ के पास लाल रंग की उभरी हुई रेखा दिखाई देती है। उनके मसूढ़ों के बाहरी भाग पर घाव हो जाते हैं। साँस सेने से दिक्कत होती है तथा उसमें सहसुन जसी गंध आती है। आँखों की पुतलियाँ फल आती हैं और आँखों के ऊपर के भाग पर सूजन सी रहती है। इनके पिछले पंखों का आंशिक रूप से पक्षाघात हो जाता है।

दीघकालीन विपाकता के कारण पशु सुस्त रहते हैं और उनकी भूख बंद हो जाती है। पशु लम्बे समय तक खसारता रहता है। उनकी चमड़ी मोटी हो जाती है। उसमें खुजली चलती है। उनमें रक्त की कमी, गमपात तथा वांमपन हो जाता है। पशुओं में लगातार दस्त की शिकायत रहती है तथा मरने से पहले उनकी पक्षाघात हो जाता है।

पोस्टमार्टम परीक्षण चमड़ी के भीतरी भाग का रंग सामान्य नहीं दिखता है और वहाँ की मांस पेशियों में पीले या खून के रंग का सोरम इकट्ठा हो जाता है। जब आर्सेनिक मूँह द्वारा शरीर में प्रविष्ट करता है तब चमड़ी में किसी प्रकार की

खराबी उत्पन्न नहीं होती है। यकृत का नेक्रोसिस हो जाता है और पेट व आंतों में सूजन दिखलाई देती है। खून की लाल कोशिकाओं का नाश होता है और गुदों काफी खराब हो जाते हैं। पोस्टमार्टम से प्राप्त हुए परिणाम और रासायनिक परीक्षण करके पक्का नतीजा निकाल लिया जाता है।

आर्सेनिक विषाक्तता का पक्का पता लगाने के लिये पशु के मल मूत्र, रक्त, सीरम, गुदों, दिल और यकृत के नमूने लेकर उनका रासायनिक परीक्षण किया जाना चाहिये।

घिकिरसा (1) गम पानी से पेट को साफ (Lavage) करें।

(2) बाल (Bal) का 10 प्रतिशत घोल तैयार करें। 50 पाउण्ड शरीर के भार के अनुपात पर एक एम एल मात्रा अतः पेशी (IM) इंजेक्शन की सहायता से पहले दो दिनों तक प्रति 4 घंटे के अंतर पर दें और फिर तीसरे दिन चार इंजेक्शन तथा इसके बाद 10 दिनों तक या अधिक समय तक रोजाना दो इंजेक्शन दें।

(3) सोडियम थायोसल्फेट के 20 प्रतिशत घोल की 10 एम एल मात्रा प्रति एक पाउण्ड शरीर के भार के हिसाब से खून की नाडी में इंजेक्शन की सहायता से दें।

(4) कैल्शियम हाइड्रोक्साइड का ताजा घोल बनाकर देना काफी फायदेमंद रहता है। इसके लिये आइरन परक्लोराइड घोल का 3 भाग, 17 भाग पानी और एक भाग कैल्शियाइड मैग्निशिया के लें। इस दवा की 20 औंस मात्रा पशु का पिलावें और 24 घंटे पश्चात् इसे फिर पिलावें।

3 प्लोरीन

प्लोरीन अक्सर कच्ची धातुआ, कोयले, क्ले और भूमि में पाया जाता है। कारखानों द्वारा खनिज रूप में प्लोरीन काम में लिया जाता है जो कि प्लूओस्पर और क्रियोलाइट और सोडियम प्लोराइड है। कायले और अन्य ज्वलनशील पदार्थों में प्लोरीन की भी कुछ मात्रा होती है और इनको जलाने से वायुमण्डल में धुएँ के साथ प्लोरीन की काफी मात्रा आती रहती है। घोड़ों और मुर्गियों पर प्लोरीन की विषाक्तता का असर नहीं होता जबकि सूअर में इससे कुछ असर जरूर होता है। गौ-वश और भेड़ों में इसकी विषाक्तता का काफी असर होता है और ये प्लोरोसिस से पीड़ित हो जाते हैं।

सूक्ष्म प्लोरीन की तीव्र विषाक्तता के कारण पशुओं में भूत न लगना, सगडाकर चलना, कभी-कभी दस्त लगना, शरीर के भार में कमी होना, मांस पेशियों में कमजोरी और मृत्यु तक हो सकती है। ऐसी स्थिति में उनके मूत्र में भी प्लोरीन की मात्रा पाई जाती है। अगर किसी के द्वारा इसका सेवन लगातार किया जाये तो यह सचित विष का रूप धारण कर लेता है। इससे शरीर की कोशिकाया

के प्रोटीन को बहुत ही नुनसान पहुँचता है। दीघवासीन पलोरीन विपाकता के कारण दाँतो पर धब्बे पड़ जाते हैं। गो यश में दाँतो के सामन वाल सतह पर धारियाँ पड़कर घुरदरी हो जाती हैं। पलोरीन की विपाकता में दाढ़ के दाँतो की ऊपरी सतह परस्पर नहीं मिलती है और यह टेढ़ी भेड़ी हो जाती है और कमजोर हो जाने के कारण जल्दी ही टूट कर गिर जाती है। पुराने रोगियों में पावा, जबड़ों और पसलियों की हड्डियों में सामान्य से अधिक बढ़ोतरी नजर आती है।

पोस्टमार्टम परीक्षण पलोरीन विपाकता से मरे हुए पशुओं के दाँत घिसे हुए होते हैं, उन पर धब्बे और रंगीन धारियाँ आदि दिखाई देती हैं। पसलियों, पावों और जबड़ों की हड्डियों में सामान्य से अधिक बढ़ोतरी दिखाई देती है। मूत्र का रासायनिक परीक्षण करके पलोरीन की विपाकता का पता लगाया जा सकता है। कारखानों द्वारा पलोरीन विपाकता से मरे हुए पशुओं के शवों की हड्डियाँ का रासायनिक परीक्षण करके उनके मरने के कारण का पता लगाया जा सकता है।

चिकित्सा कल्शियम की ज्यादा मात्रा देने पर शरीर में पलोरीन का इकट्ठा होना कम होता है। पलोरोसिस के रोगियों के लिए कल्शियम कार्बोनेट का उपयोग बहुत लाभदायक है। गायों और भेड़ों का पलोरोसिस में बचाने के लिये उनके खाने के साथ 0.5 प्रतिशत अल्युमिनियम सल्फेट या अल्युमिनियम क्लोराइड देना ठीक रहता है।

4 अमोनिया

अमोनिया एक नाइट्रोजन कम्पाउंड है जो कार्बनिक पदार्थों के सड़ने से पदा होता है। वायुमण्डल में इसकी उपस्थिति हमेशा ही बनी रहती है। कार्बनिक रासायनिक कारखानों के पास उसकी मात्रा हमेशा ज्यादा रहती है। वायुमण्डल में मिलकर इसकी मात्रा सामान्य होती रहने के कारण इसका स्वास्थ्य पर बुरा असर नहीं पड़ता है। जिन पशुओं में वे टीलेजन ठीक ढग का नहीं हो, वहाँ मल-मूत्र एकत्रित होकर सड़ते हैं और इस कारण ऐसे भवनों में इसकी मात्रा सामान्य से ज्यादा पाई जाती है। वायुमण्डल में इसकी मात्रा ज्यादा होने पर यह आँखों तथा साँस की नली की श्लेष्मा झिल्ली में जलन पदा करती है। पशु भवनों में पाई जाने वाली अमोनिया की मात्रा को वहाँ के वे-टीलेजन का ठीक से रख रखाव करके नियंत्रण में रखा जा सकता है। जो पशु अमोनिया की ज्यादा मात्रा होने के कारण पीड़ित हो जायें उन्हें तनु किया हुआ मिरका उपशयक (Demulcent) और उत्तेजना बढ़ाने वाले पदार्थ दिये जाते हैं।

5 सल्फर डाइआक्साइड

सल्फर डाइआक्साइड गस कोयला जलाने, धातुओं को पिघालने, तेल शोधक कारखानों और अन्य कई रासायनिक पदार्थों को बनाने वाले कारखानों से निकलने

वाले धुएँ के साथ बाहर निकलती है। इसके कारण वर्षा और धुएँ अम्लीय हो जाते हैं और फिर इनसे भवनो में लगे पातुओं के सामान गलने लगते हैं तथा उनमें जग भी लग जाता है। वायु प्रदूषण का पता लगाते समय वहाँ के वायुमण्डल में सल्फर डाइआक्साइड की मात्रा का पता जरूर लगाया जाता है। वायुमण्डल में इसकी मात्रा अधिक होने के कारण प्राणियों का दम घुटकर मृत्यु तक हो जाती है। सास तेज हो जाती है और इसमें काफी कठिनाई होती है। दिखाई देती रहने वाली श्लेष्मा झिल्लियों का रंग साफ हो जाता है, मांस पेशियों में कपकपी होती है और सकोचक पेशी की ताकत क्षीण हो जाती है। एक अनुमान के अनुसार अबेली दिल्ली में ही करीब 10 लाख बाहनों से रोज 2 टन सल्फर डाइआक्साइड वायु में छोड़ी जाती है जो सास के साथ शरीर में प्रवेश करती है।

पोस्टमार्टम के दौरान फेफड़ों में अधिक रक्त का संचय होना दिखाई देता है तथा उनमें सूजन भी होती है। रक्त का रंग गहरा साफ दिखाई देता है।

6 कार्बन मोनोआक्साइड

यह गैस कोयले के पूरा नहीं जल सपन के कारण बनती है। यह गैस धीमी गति से जलने वाले स्टोव, चिमनी और मोटर गाड़ियों से निकलने वाले धुएँ में रहती है। यह बहुत विषली होती है। कभी-कभी इस गैस के कारण पशुओं की मौत भी हो जाती है। अगर लम्बे समय तक इसकी कम मात्रा सास के साथ ली जाती रहे तो, इससे शरीर में रक्त की कमी पैदा हो जाती है। श्वास के साथ अगर हवा में इसकी 0.4 प्रतिशत मात्रा निरन्तर फेफड़ों में जाती रहे तो यह शरीर को बहुत हानि पहुँचाती है।

भारत में वायु प्रदूषण सबसे अधिक मोटर गाड़ियों से निकलने वाली गैस से होता है। बम्बई में यह अनुपात 60 प्रतिशत है और दिल्ली में 40 प्रतिशत है। गाड़ियों के अत्यधिक प्रदूषण से आखें जलती हैं, सिरदर्द भयंकर रूप से होकर स्वभाव भी चिड़चिड़ा हो जाता है। कभी-कभी तो इन प्रदूषणों से मनुष्य पागल हो जाता है।

प्रयोगशाला में बाटायाया परीक्षण द्वारा कार्बन मोनोआक्साइड गैस की विषाक्तता का पता लगाया जाता है। तनु किया हुआ एक एम एल रक्त लेवें और उसमें 2 एम एल नीला अमोनिया सल्फाइड और 30 प्रतिशत ऐसिटिक ऐसिड की 2 एम एल मात्रा भी मिलावें। अगर रक्त में कार्बन मोनोआक्साइड धुली हुई हो तो रक्त साफ रंग का ही रहता है तथा सामान्य रक्त हरे रंग का हो जाता है।

इसके इलाज के लिये कृत्रिम सास और सास लिये जाने वाली वायु में आक्सीजन के साथ 5 से 10 प्रतिशत कार्बन डाइआक्साइड का होना काफी फायदेमंद होता है। एनेलेप्टिक के रूप में पशुओं की लेप्टोजोल देना ठीक रहता है।

7 हाइड्रोकार्बन

हाइड्रोकार्बन पानी में पड़ा हुई धास से गस के रूप में निकलकर वायुमण्डल में पहुँचते हैं। ये वायुमण्डल की हवा के साथ रासायनिक क्रियाएँ करके हानिकारक पदार्थ बनाते हैं। इनसे आँखों में जलन पैदा होती है। हवा में इसकी मात्रा मोटर गाड़ियाँ ठीक करने वाले स्थानों, तेल साफ करने वाले कारखानों और बपड़े साफ करने वाली दुकानों में वायुमण्डल में ज्यादा होती है। दिल्ली में रोजाना करीब 10 लाख वाहनो से 170 टन हाइड्रोकार्बन वायुमण्डल में छोड़े जाते हैं और ये सास श्वास केफडो में प्रवेश करके शरीर को हानि पहुँचाते हैं।

8 आक्सीजन

आक्सीजन रंगहीन, स्वादहीन और गंधहीन होती है। जीवन रहने वाले प्राणियों के लिये यह बहुत ही जरूरी है और इसके बिना मनुष्य, पशु और पौधे मर जाते हैं। यह भाग को जलने में मदद करती है। मनुष्यो और पशुओ को आक्सीजन की जरूरत उनके शरीर में ऊर्जा पैदा करने और शरीर का सफाई बनाने के लिये रहती है।

■ कार्बन डाइआक्साइड

भारी मात्रा में कार्बन डाइआक्साइड गस, मनुष्यो, जानवरों पौधों, कोयले व तेल और पेट्रोलियम पदार्थों आदि के जलने से वायुमण्डल में छोड़ी जाती है। हवा में कार्बन डाइआक्साइड की 0.5 प्रतिशत मात्रा हो जाने पर वह मनुष्यो के श्वास क्रिया पर बुरा असर करती है। कारखानों के पास इसकी मात्रा 0.06 प्रतिशत तक बढ़ जाती है। वायु में इसकी अत्यधिक मात्रा का होना हानिकारक होता है। इसके कारण सिर दर्द होता है और ठंड लगती है। पौधों की पत्तियों में हरा पदार्थ वायुमण्डल की हवा से कार्बन डाइआक्साइड लेकर उसे विभक्त करके कार्बन तो अपने में ही रख लेता है और आक्सीजन को हवा में छोड़ देता है।

10 पानी की वाष्प

हवा में पानी के वाष्प की कुछ मात्रा हमेशा ही रहती है। मनुष्यो और पशुओं को शुष्क हवा में रहना काफी अप्रिय लगता है।

11 गंध

हवा में कई तरह की गंध होती है जिससे मानव समाज को काफी परेशानी होती है। दुर्गंध के कारण वायु प्रदूषण ज्यादातर पशुओं के श्वासों के सड़ने, मल मूत्र, गैसों, धुँध और कई दुर्गंध पैदा करने वाले रासायनिक कारखानों इत्यादि से होता है।

दुर्गंध की समस्या को कम करने के लिये गसों को ज्यादा हवा की मात्रा से तनु कराया जाता है। इसको कम करने के लिये गस को एक्टीवेटेड कार्बन के फिल्टर

से गुजारा जाता है, गैसों का अवसीडेशन किया जा सकता है, प्रोसेस गैस वाष्प को क्लोरीन गैस से मिलाना भी ठीक रहता है।

12 हवा में अकार्बनिक और खनिज पदार्थ वायुमण्डल में मिट्टी के कण, भूमि, कोयले, कल्शियम के नमक, लवण, स्टील, रजद, चूने और लोहो के आक्साइड आदि से आते हैं। खनिज पदार्थों की मिट्टी ज्यादातर मनुष्यों और पशुओं के लिये हानिकर होती है। कार्बनिक मिट्टी के कण जीवनहीन होते हैं मगर इनकी उपस्थिति काफी नुकसानदेह होती है क्योंकि इनके कणों के साथ अक्सर सूक्ष्म जीवाणु चिपके रहते हैं और वे श्वास द्वारा फेफड़ों में पहुँच कर बीमारी पैदा करते हैं। पराग के कण, पेशिया, पौधों की कोशिकाएँ, सूखी हुई चमड़ी के टुकड़े, शरीर की बाहरी त्वचा के अणु, बाल, ऊन, पल और सूखा हुआ मल आदि कार्बनिक पदार्थ कहलाते हैं। ये वैसे तो कुछ भी नुकसान नहीं पहुँचाते मगर कभी कभी मनुष्यों में और पशुओं में इनसे एलर्जी और यूमोनिया जैसे रोग हो जाते हैं। इन पदार्थों के साथ सूक्ष्म जीवाणु भी रहते हैं, इसलिये डेयरी में इनका होना काफी नुकसानदेह है क्योंकि इनके कारण दूध के रस रखाव में काफी दिक्कत उत्पन्न हो जाती है।

खानों और कारखानों में काम करने वाले लोग, वहाँ पर पाये जाने वाले विभिन्न तरह की मिट्टी के कणों के कारण आँखों, गले और फेफड़ों के रोगों से पीड़ित होते रहते हैं।

13 हवा में जीव सम्बंधी पदार्थ वायुमण्डल में कई तरह के जीवाणुओं के आ जाने से वे मनुष्यों और पशुओं के लिये बीमारी का मुख्य स्रोत बन जाते हैं। घर के बाहर वायुमण्डल में जीवाणुओं की संख्या का हवा द्वारा तनुकरण होता रहता है, लेकिन घरों के अंदर या वे घर जिनमें वेटीलेशन ठीक ढग से कार्य न करता हो, उनमें बीमारी पैदा करने वाले जीवाणु हवा द्वारा आसानी से फैलते हैं। खासने के द्वारा या नाक साफ करने पर इनमें पाये जाने वाले खतरनाक रोगों के जीवाणु वायुमण्डल में आसानी से पहुँच जाते हैं। हवा में तरते रहने वाली छोटी छोटी पानी की हल्की बूंदों के साथ सूक्ष्म जीवाणु चिपके रहते हैं और ये किसी दूसरे की साँस द्वारा उनके फेफड़ों में पहुँच सकते हैं या फिर उनके शरीर खाने या पीने के पानी में गिर जाते हैं। इस तरह हवा एक अच्छा माध्यम है जिसके द्वारा सूक्ष्म जीवाणु एक जगह से दूसरी जगह तक ले जाये जा सकते हैं।

वेटीलेशन में खराबी उत्पन्न हो जाने के कारण निम्नलिखित रोग हवा के माध्यम से फैलते हैं —

(ए) केनाइन डिस्टेंपर (बी) यू वेसल रोग (सी) इनफ्लूएजा (डी) आरनीमासिस (इ) एग्र कस (एफ) नेसिलरी व्हाइट डाइरीया (जी) कटेजियस इक्वाइन फ्लूरोयुमोनिया (एच) कटेजियस बोवाइन फ्लूरोयुमोनिया

(आइ) कटेजियस केप्राइन प्लूरो-युमोनिया (जे) ग्लैडस (के) फेफड़ों और हड्डियों का ग्रेनूलोमेटस रोग (एल) मेनिनजाइटिस (एम) 'युमोनिया (एन) दाद (ओ) सोर प्रोट (पी) स्ट्रेगल्स और (क्यू) क्षय रोग।

वायु प्रदूषण से बचाव और उसका नियंत्रण

(ए) हवा को साफ करने के लिये प्राकृतिक साधनों का उपयोग

(1) सूय की राशनी में पाई जाने वाली अल्ट्रावायलेट किरणों द्वारा हवा में रहने वाले ज्यादातर जीवाणुओं की मृत्यु हो जाती है।

(2) वर्षा द्वारा हवा काफी साफ हो जाती है और इसमें से कणों के रूप में तरती रहने वाली अशुद्धियाँ, गैसें और सूक्ष्म जीवाणु पानी के साथ होकर धरती पर आ जाते हैं।

(3) कार्बनिक पदार्थ, आक्सीजन द्वारा जला दिये जाते हैं जिससे वे नुकसान नहीं पहुँचा सकते हैं।

(4) विभिन्न आयतन की गैसें पास आने पर जल्दी ही मिलकर एक समान आयतन में परिवर्तित हो जाती हैं। वायु के स्वतः हो चलते रहने के गुण के कारण यह अपने साथ रास्ते में आने वाली अशुद्धियों को ले जाकर उनका तनुकरण करती रहती है।

(5) दिन के समय, पीछे लगातार काबन डाइआक्साइड को लेकर, काबन को तो अपने में ही रख लेते हैं और आक्सीजन को वायुमण्डल में छोड़ते रहते हैं।

(बी) दूसरे तरीकों द्वारा

(1) कुछ विधियों को उपयोग में लाकर हवा में लगातार आते रहने वाले विषले पदार्थों से बचा जा सकता है जैसे कि उस स्थान को अच्छी तरह बन्द करके, वेंटिलेशन को और वायु को शुद्ध करना आदि।

(2) कारखानों और मनुष्यों व पशुओं के रहने वाले स्थान के बीच में पीछे लगावेँ जिससे वे हवा में आने वाले प्रदूषकों को शीघ्र ही सोख कर वायुमण्डल से हटा सकें।

(3) कारखानों के 6 किलोमीटर परिधि तक किसी भी पशु को वहाँ होने वाले धारे को नहीं चलने दें और न ही इस क्षेत्र में किसी पानी के स्रोत से उह पानी पीने दें। कारखानों के 6 किलोमीटर क्षेत्र में उगने वाले घास को न तो इकट्ठा करावें और न ही उसको रख कर भविष्य में जानवरों को चिलाने के उपयोग में लावें।

(4) कारखाने के मालिक को उससे कारखाने से निकलने वाले वायु प्रदूषकों को रोकने के लिये, वायु और आकाश सम्बंधित विषयों का ज्ञान रखने वाले वैज्ञानिक,

रसायन शास्त्र जानने वाले और यंत्रकार जैसे व्यक्तियों की सलाह लेनी चाहिये। वायु प्रदूषण रोकने के लिये तलछट बैठाने वाला बिजली का उपकरण, रगड़न वाली मीनारें (Scrubbing Towers), चिमनी को काफी ऊँचाई तक ले जाना आदि विधियाँ अपनाई जा सकती हैं।

(5) पुरानी विधियों को छोड़ कर नई तकनीक अपनाई जा सकती है, जैसे कोयला और लवड़ी की जगह बिजली और गैस का उपयोग।

(6) जलाने वाली भट्टी में और गैस बनाने के लिये कारखानों में हवा की जगह आक्सीजन का उपयोग।

(7) वायु प्रदूषण रोकने के लिये भारत सरकार द्वारा बनाया गया पर्यावरण (सुरक्षा) अधिनियम, 1986 को प्रभावी ढंग से लागू किया जाए।

(8) यंत्रों द्वारा वेन्टीलेशन को संचालित करके कृत्रिम अल्ट्रावायलेट किरणों की सहायता से और आयोनाइजर (Ionizer) उपकरण का उपयोग करके किसी भी भवन में पाये जाने वाले सूक्ष्म जीवाणुओं की संख्या में कमी की जा सकती है।

(9) ट्राइ-इथाइलीन ग्लूकोल वाष्प (Triethylene glucol vapour) की सहायता से पानी के वाष्प के साथ तरने वाले सूक्ष्म जीवाणुओं और मिट्टी के बणों को बहा के वायुमण्डल से हटाया जा सकता है।

(10) वाष्प में परिवर्तित होने वाले द्रव्य और गैसों को बंद नलों में पंपों द्वारा प्रवाहित करके ले जाना चाहिये। घुल सकने वाले और महंगे रसायन पदार्थों को कारखानों से निकलने के पहले ही रोककर फिर से काम में ले लेना चाहिये अथवा वे वायु में बँकार ही छोड़ दिये जायेंगे और उनमें वायु प्रदूषण भी बढ़ेगा। भट्टी से निकलने वाली सल्फर डाइआक्साइड गैस को पानी में से प्रवाहित करवाते हैं और इस तरह इसमें हल्का सल्फ्यूरिक अम्ल और लवण प्राप्त करके वायु का प्रदूषित होने से बचाया जा सकता है। किसी कारखाने से निकलने वाली गैस दूसरे कारखाने को भी दी जा सकती है और इस प्रकार गैस का सही उपयोग करके वायु प्रदूषण को रोका जा सकता है।

(11) सीमेंट बनाने के कारखानों में कच्चे माल को तयार करने के लिये उन्हें धक्कियों द्वारा सूखा ही नहीं पीस कर गीला करके पीसने से वायु प्रदूषण को रोकने में सहायता मिलती है।

(12) कोयले के स्थान पर बिजली द्वारा चलने वाली रेल गाड़ी का उपयोग और मोटर गाड़ियों की जगह शहरों में बिजली की ट्रामों का उपयोग करने से वायुमण्डल में कार्बन मोनोआक्साइड के प्रदूषण को रोकने में सहायता मिलेगी।

नमूना लेने की विधि, लेबल लगाना और प्रयोगशाला में भेजना

वायु प्रदूषण के कारण पशुओं के मरने पर, पशु चिकित्सक द्वारा शवों से नमूने

एकत्रित किये जाते हैं। नमूने साफ़ व स्टरसाइज पात्र में इकट्ठे किये जाते हैं। नमूने की मात्रा इतनी हो कि उससे रासायनिक परीक्षण आराम से हो सके और उसे खराब होने से रोकने के लिये कुछ रासायनिक पदार्थ जरूर मिलावें। नमूने को प्रयोगशाला में निम्न सूचनाओं के साथ भेजना चाहिये

- (1) मालिक का नाम और पता
- (2) पशु की जाति (Species)
- (3) वंश (Breed)
- (4) पातु के दुबड़े पर अंकित नम्बर या पशु पर किसी पहचान का निशान
- (5) लिंग
- (6) उम्र
- (7) पशु बीमार रहा हो तो उसके बारे में सूचनाएं
- (8) नमूने

(ए) मूत्र मूत्र को एक बड़े मुँह की शीशी में एकत्रित किया जा सकता है। पशु से 250 से 500 एम एल मूत्र 24 घंटों के दौरान इकट्ठा किया जाता है। मूत्र के इकट्ठा करने और परीक्षण होने के बीच तक उस पराब होने से बचाने के लिए उसमें 2 बूंदें फार्मेलिन की प्रति 50 एम एल मूत्र के भाग के हिसाब से मिलाते हैं।

(बी) मल मल को पोलिथीन के थैले में या काँच की बोतल में इकट्ठा किया जाता है। नमूने को प्रयोगशाला में परीक्षण के लिए भेजने के समय उसमें कुछ बूंदें फार्मेलिन की या एरबोहल का थाइमोल के साथ बने घोल को मिलावें और उसे ठंडी अवस्था में (4 से 8° सी) प्रयोगशाला तक पहुँचावें।

(सी) रक्त और सीरम परीक्षण के लिये 5 या 6 एम एल रक्त को 1/4 टी ए के कुछ भाग के साथ मिलाकर इकट्ठा करते हैं। रक्त या सीरम में जीवाणुओं की वृद्धि को रोकने के लिये इसमें 2 से 5 बूंदें 0.5 प्रतिशत फीमोल या 1:1000 मरफायोलेट घोल को मिलाते हैं। नमूने को इकट्ठा करने और परीक्षण के लिये प्रयोगशाला में पहुँचाने तक उसे ठंडे तापक्रम पर (4 से 8° सी) रखते हैं।

(डी) भोजन की नली के कुछ भाग, हृदय, यकृत, फेफड़ों, गुर्दे और हड्डियाँ ये सभी काफी मात्रा में हो जिससे रासायनिक परीक्षण में कोई दिक्कत न होने पावे। किसी अंग को कितना लें इसके लिये उस अंग में हुए प्रदूषकों से नुक्सान को ध्यान में रखा जाता है। हिस्टोपैथोलोजिकल परीक्षण के लिए मांस पेशी का 1/4 ' मोटा भाग काट कर उसे 10 प्रतिशत फार्मेलिन के घोल में इकट्ठा करके प्रयोगशाला में भेजें। बोतल का मुँह काफी चौड़ा होना चाहिये जिससे उसमें

नमूना रखने और निवासने में आसानी रहे । फिर इस बोटल को सील करके प्रयोगशाला में रासायनिक और हिस्टोपैथोलोजिकल परीक्षण के लिए भेजते हैं ।

(६) घारा या सूखा बाना वायु प्रदूषण के दौरान बहा के सङ्कलित हुए पौधों और घास के ऊपरी 5 या 6" भाग को जलग जलग स्थानों से काट कर इकट्ठा कर लेते हैं । फिर इन सभी को मिलाकर उसमें से कुछ भाग इकट्ठा कर लेते हैं । परीक्षण के लिए बरीबन 50 या 60 ग्राम घास का नमूना लेकर प्रयोगशाला में भेजना जरूरी होता है । नमूना इकट्ठा करते समय यह ध्यान रखें कि पौधों से नई पकी हुई पत्तियों और फूलों को ही इकट्ठा करें और वे भी सिर्फ पौधों के ऊपर 6" भाग से ही हों । नमूने इकट्ठा करते समय यह ध्यान में रखना चाहिये कि वहां किस जाति के पशुओं (ऊँ, गाय भेड़ और बकरी) पर प्रदूषण का असर हुआ है और उनके चारा चरने की क्या आदत है ।

(एफ) पानी प्रदूषण के दौरान बहा उपस्थित पानी के स्रोतों का भी सङ्कलन होता है, इसलिए पानी के नमूने को भी इकट्ठा करना जरूरी होता है । इकट्ठा किये हुए पानी को प्रयोगशाला में उसमें पाये जाने वाले विषले पदार्थों का पता लगाने के लिये भेजा जाता है ताकि प्रदूषण के स्रोत का पता लगाया जा सके ।

(9) चिकित्सक के हस्ताक्षर

वेटीलेशन

वेटीलेशन का अर्थ वह विद्या है जिससे किसी भवन के वायुमण्डल को इस तरह से सन्तुलित कर रखा जाता है कि वहां पर रहने वाले प्राणी को किसी तरह की असुविधा का सामना नहीं करना पड़े । यह भवन के वायुमण्डल में से धीरे धीरे असुविधा हटाता है या उनका तनुकरण करता है । यह भवन से सास द्वारा जलाने या किसी और कारणवश उत्पन्न गर्मी का हटाने में सहायक होता है । वेटीलेशन के माध्यम से दरवाजों और खिड़कियों से शुद्ध हवा अंदर आती है और गंदी हवा रोशनदान की सहायता से बाहर निकल जाती है । यह घरों की हवा को शुद्ध करने का बहुत ही प्रभावशाली तरीका है, इसलिए वेटीलेशन को ठीक से बनाये रखने के लिये इस पर पूरा ध्यान देना चाहिए । घर में शुद्ध हवा के आते रहने से वहां रहने वालों का स्वास्थ्य अच्छा रहता है ।

घरों में हर जगह वेटीलेशन को अच्छी तरह संचालित करने के लिए, शुद्ध वाताजी हवा के अंदर आने के लिए एक अच्छी खिड़की और गंदी हवा निशालने के लिये एक अच्छे रोशनदान की जरूरत होती है । किसी भी भवन में हवा के लिये पूरा स्थान होना चाहिये, जिससे कि उस भवन में गंदी हवा की जगह शुद्ध और ताज़ा हवा आ सके । अगर भवन में हवा का स्थान जरूरत से कम दिया गया

हो तो वहा की हवा बहुत ही जल्दा दूषित हो जायेगी । किसी भी भवन के वेटीलेशन को अच्छा होना तब कहेंगे, जबकि वहा की तमाम हवा एक घंटे में कम से कम 5 से 8 बार शुद्ध हवा से आदान-प्रदान करे ।

किसी भी भवन में अच्छे वेटीलेशन बनाये रखने के लिए उसकी ऊचाई 16' से ज्यादा नहीं होनी चाहिये, क्योंकि इस ऊचाई से ज्यादा ऊचाई पर पाई जाने वाली गर्मी हवा ठंडी होकर फिर से कमरे में ही गिरती है और इसके कारण वहा का वातावरण दूषित होता रहता है । ऐसी हवा सास लेने के लिये ठीक नहीं रहती है । ऐसे वेटीलेटर को ठीक से बनाये रखने के लिये रोसनदान 16' की ऊचाई से नीचे ही लगाने चाहिये । जिन भवनों में रिज (Ridge) हो, उनका क्यूबिक हवा के स्थान का पता लगाने के लिए कमरे की लम्बाई \times चौड़ाई \times औसत ऊचाई (जमीन से केव और रिज के बीच की ऊचाई) का गुणा करते हैं । हवा द्वारा घेरी गई सही जगह का पता लगाने के लिये उस भवन में रहने वाली या रहे सामान द्वारा रोके गये स्थान को जोड़ कर हवा के कुल स्थान में स घटा दिया जाता है ।

वेटीलेशन के कार्य

(1) भवन में पाई जाने वाली आवश्यकता से अधिक नमी और गर्मी को हटाना ।

(2) भवन की हवा में कणों के रूप में आर घुसी हुई अवस्था में रहने वाली अशुद्धियों को हटाना ।

(3) कुछ सीमा तक हवा के आगमन को बनाये रखना ।

(4) हवा का आगमन बिना किसी बदलाव के हो और साथ ही यह इस तरह से हो कि सर्दी में भवन का तापमान एकदम कम नहीं होने पावे । यह एक जाना माना सत्य है कि सास द्वारा और अथवा स्रोतों द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड, कार्बन मोनो ऑक्साइड व अन्य गैसों गर्मी वाष्प कार्बनिक व अकार्बनिक अशुद्धियाँ और सूक्ष्म जीवाणु वायुमण्डल में आते हैं और इनको भवन से एक अच्छे वेटीलेशन सिस्टम की सहायता से साफ हवा अंदर लाकर हटाया या कम भी किया जा सकता है ।

वेन्टीलेशन के तरीके

(ए) प्राकृतिक वेटीलेशन (Natural Ventilation)

(बी) कृत्रिम या मशीनों द्वारा संचालित वेटीलेशन (Mechanical Ventilation)

(ए) प्राकृतिक वेन्टीलेशन

मनुष्यों के या पशुओं के रहने वाले घरों में प्राकृतिक तरीके से बदसती रहने वाली हवा को प्राकृतिक वेटीलेशन कहते हैं । पशुओं के रहने वाले घरों में ज्यादा

तर इस तरह का प्राकृतिक वेटीलेशन का तरीका ही अपनाया जाता है। निम्न तीन प्राकृतिक शक्तियाँ वेटीलेशन के प्रतिनिधि का काम करती हैं।

(1) गैसों का फैलाव

(ii) हवा

(iii) एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने वाली हवा की शक्ति

(1) गैसों का फैलाव

गैसों का सामान्य गुण यह है कि वे आपस में जल्दी ही मिलकर एक हो जाया करती हैं। किसी भी भवन में जहाँ पशु रहते हैं और वहाँ यदि वायुमण्डल ठीक-ठाक और मीथेन गैस निकलती हो तो वह पूरे भवन में सामान्य रूप से फैल जाती है और इस तरह वे पशुओं के आस-पास एकत्रित नहीं होती। इस तरह गैसों के स्वतः फैलाव की यह विधि प्राकृतिक वेटीलेशन सिस्टम में बहुत उपयोगी है जिसके कारण भवन में हवा का सामान्य मिश्रण सदा ही बना रहता है।

जिन घरों में पशु रहते हैं वहाँ के वायुमण्डल का तापमान शरीर के तापक्रम से कम होता है, इसलिये वहाँ की हवा शरीर की गर्मी से गर्म होती रहती है और हल्की होकर ऊपर की तरफ उठती है। इसलिये भवन में छत के पास रोशनदान देना जरूरी हो जाता है जिससे सास द्वारा निकली और शरीर के पास से गुजरने वाली गर्म व हल्की हवा कमरे के बाहर आसानी से निकल सके। इस तरह खाली हुए हवा के स्थान को भरने के लिये खिड़की द्वारा साफ हवा भवन में अंदर आती है। इसलिये पशुओं के रहने के भवन में शुद्ध व ताजी हवा आने के लिये खिड़की उनके सिर के जितनी ऊँचाई पर बनाया ठीक रहता है या फिर उनके घास के खाने के स्थान के ठीक ऊपर यानी कि $1\frac{1}{2}$ से $2\frac{1}{2}$ जमीन से ऊँचाई पर बनानी चाहिये।

गर्मियों के मौसम में जब घरी के अंदर का और बाहर के वायुमण्डल का तापमान एक-सा होता है तब इस विधि द्वारा हवा का आदान-प्रदान बंद हो जाता है और गैसों के फैलाव की इस सामान्य विधि द्वारा भवन में ठोस कणों के रूप में पाई जाने वाली अशुद्धियाँ कम नहीं हो पाती हैं।

(ii) हवा

हवा की सामान्य गति द्वारा भवन के आस-पास और उसके अंदर पाई जाने वाली ठोस और गैस जसी अशुद्धियाँ वहाँ से बराबर हटायी जाती रहती हैं। भवन में बाहर से आने वाली हवा वेटीलेशन के सिस्टम के लिए बहुत उपयोगी होती है और इससे दो फायदे हैं। एक तो भवन में उपलब्ध किसी भी खिड़की द्वारा यह साफ और ताजी हवा अंदर आती है वहाँ की उपलब्ध अशुद्ध हवा के साथ मिलकर उसका तनुकरण करती है और उसे भवन में उपलब्ध रोशनदान की तरफ धकेल कर बाहर वायुमण्डल में ले जाती है। इसे हवा का परफ्लैटिंग काय (Perflating action)

बहुते हैं। कभी कभी इसके कारण भवन का तापमान एक दम बढ़ल जाता है और बाहर के वायुमण्डल से ठंडी हवा के क्षोके तुरंत भवन में आने लगते हैं।

हवा की दूसरी शक्ति से भवन की हवा को रोशनदान से बाहर की तरफ निकाला जाता है। जब हवा भवन के पास अपनी गति से चसती है तो रोशनदान के पास की हवा को भी अपने साथ लेती जाती है इस तरह वहां उपलब्ध गर्म और अशुद्ध हवा बाहर निकलती है और इसका स्थान भरने के लिए भवन के नीचे के भाग से हवा ऊपर की तरफ उठती रहती है। जब भवन के नीचे के हिस्से में हवा की कमी होती है तो उस स्थान को भरने के लिये खिड़की या दरवाजे से ताजी हवा जल्दी ही भवन में प्रविष्ट होती है। इस प्रकार प्राकृतिक माध्यम द्वारा हवा अपनी सामान्य गति और गुणों के कारण वेन्टीलेशन का वायु सुचारु रूप से चसाने में बहुत सहायक होती है।

(iii) एक स्थान से दूसरे स्थान तक से जाने वाली हवा की शक्ति

भवन में उपलब्ध हवा के तापमान में विभिन्नता होने के कारण उसमें कुछ गति बनी रहती है। गम हवा ठंडी हवा से हल्की होती है। भवन में जब हवा कुछ कारणों से गम होती है जब कि मास लेकर छोड़ने से, शरीर की गर्मी से, मल और मूत्र की गर्मी से या अन्य किसी कारण से तब यह गम हवा फैलती है और हल्की होकर भवन में ऊपर की तरफ उठती है और ऐसे में अगर उस भवन में रोशनदान उपलब्ध हो तो यह गम हवा वहां से बाहर निकलती रहती है और इस हवा द्वारा खाली किये गये स्थान को भरने के लिए कमरे में खिड़की द्वारा ताजी व ठंडी हवा अंदर आती रहती है।

वेन्टीलेशन के लिये वायु बरते हुए हवा का सबसे बड़ा अवगुण यह है कि उसकी गति का कुछ भी पक्का पता नहीं रहता है और इसको बनाये रखना बहुत ही मुश्किल होता है।

अगर हवा की गति नहीं हो तो इसका यह मतलब नहीं कि भवन में हवा का आगमन नहीं होगा। जब तक भवन के अंदर का तापमान बाहर के वातावरण में ज्यादा रहेगा तब तक भवन से गर्मी व गर्म हवा बाहर निकलती रहेगी और इससे स्थान पर ठंडी व ताजी हवा भीतर आती रहेगी। मगर यह सब काफी धीमी गति से ही होगा। सर्दी के मौसम में जब घर के अंदर और बाहर के तापमान में काफी फरक होता है तब वेन्टीलेशन का यह तरीका बहुत सुचारु रूप से काम करता है।

हवा अंदर लेने वाले वेन्टीलेटस के नमूने

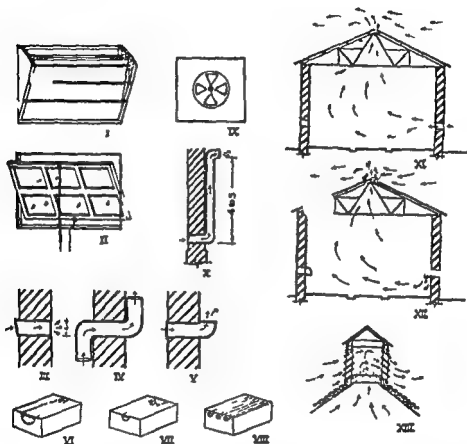
1 दीवार में लगने वाली मिडनिया (Wall windows) (ए) हापर मिडकी (Hopper window) (बी) क्षितिज घुरी पर घूमने वाली मिडकी (Horizontally centre pivoted window)

2 सीधे हवा अंदर लाने के लिये नल और बक्सा (Direct inlet pipe and boxes)

3 हवा अंदर लाने के लिये ईटें (Air bricks)

4 हिट एण्ड मिस सिडकी (Hit and Miss window)

5 हवा अंदर लेने के लिये ट्यूब या फ्लू या टोबिस ट्यूब का उपयोग (Tube or flue inlet or tobins tube)



चित्र 4 हवा अंदर लेने व बाहर निकालने वाले बटिलेटस के नमूने। (I) हापर सिडकी, (II) क्लिजिज घुरी पर घूमने वाली सिडकी, (III) चीनी मिट्टी के नल, (IV) मुड़े हुए नल, (V) बक्से (VI से VIII) ईटों की किस्में, (IX) हिट एण्ड मिस सिडकी (X) ट्यूब या फ्लू (XI) छत की पूरी लम्बाई तक बीच-बीच खुला हुआ रोशनदान, (XII) छत की पूरी लम्बाई तक बीच-बीच खुला हुआ समयाजनशील रोशनदान और (XIII) सेवरे वोड रोशनदान।

1 दीवार में लगने वाली सिडकियाँ

हवा अंदर लेने वाले बटिलेटस के नमूने में हापर (चित्र 4 I) किस्म की

खिड़की सबसे ठीक रहती है। इसके द्वारा भवन में वायु के झोके एक कमरे में प्रवेश नहीं कर पाते। इसके सामने की तरफ काच लगा रहता है, जिससे कमरे में रोशनी की कमी नहीं रहती है। सामन का काच एक फ्रेम में जड़ा रहता है इसे कमरे में आगे की तरफ झुकाया जा सकता है जिससे कि खराब मौसम में यानी कि बहुत गर्मी या बहुत सर्दी में अंदर आने वाली हवा सीधे ही पशु के सिर से नहीं टकरायेगी। यह हवा काच में 30 या 40° का कोण बना होना के कारण टकराकर कमरे में पशु के सिर के ऊपर से प्रविष्ट होती है और उसके पीछे की तरफ चारों ओर उस तरह फैल जाती है जिस तरह कि पत्ता चलाने पर हवा चारों ओर फैलती है। इस तरह की खिड़की के निचले भाग में फंसे लगे होते हैं जिसके कारण यह भीतर की ओर खुलती है। इसके बाजू में दोनों किनारों पर रोधक लगे होते हैं जिनसे यह खिड़की अंदर की तरफ गिरने से बची रहती है। हवा अंदर लेने के लिए यह खिड़की $9' \times 3'$ तक खोली जा सकती है।

प्रति व्यक्ति के लिये भवन में हवा अंदर लेने वाली खिड़की और खराब हवा बाहर निकलने के रोशनदान का कुल 24 वर्ग इंच हिस्सा खुला रहना चाहिये, जबकि यह जगह छोड़े और गाय के लिये 36 वर्ग इंच, सूअर के लिये 3 से 6 वर्ग इंच और कुत्ते के लिये 1 से 2 वर्ग इंच निश्चित की हुई है। भवन के खुले हुए भागों के लिये हापर किस्म की खिड़कियां बहुत ही उपयोगी हैं। लेकिन सितिंग घुरी पर घूम कर खुलती रहने और बंद होती रहने वाली खिड़की (चित्र 4 II) इतनी उपयोगी नहीं है, क्योंकि यह खिड़की भवन के खुले हुए भाग पर नहीं लगायी जा सकती है और जब हवा की गति तेज हो तब इसे भवन में लाने के लिये नियंत्रित नहीं किया जा सकता है। इन कारणों से इस प्रकार की खिड़कियां अधिकतर समय के लिये बंद रहनी पड़ती हैं।

2 सीधे हवा अंदर लाने के लिये नल और बक्से

पशु भवन के लिये 4 व्यास के चीनी मिट्टी के बने नल (चित्र 4 III) दीवार में उपयुक्त स्थान पर लगाये जा सकते हैं। एक नल दो पशुओं के बीच काफी होता है। जिन स्थानों पर हवा की गति हमेशा तेज बनी रहती हो, वहां पर मुड़े हुए नल (चित्र 4 IV) का प्रयोग किया जा सकता है। इस तरह के नल के कारण हवा की गति में रुकावट पड़ा होती है। कुछ किस्म के बक्से (चित्र 4 V) भी इस्तेमाल किये जाते हैं। इनमें हवा का रास्ता छोटा या बड़ा करने के लिये कपाट लगे रहते हैं। इन कपाटों की सहायता से निर्धारित गति से वायु को कमरे में आने दिया जाता है।

3 हवा अंदर लाने के लिये इटें

इस किस्म के वेन्टीलेशन के लिये छिद्र युक्त इटें बनाई जाती हैं और फिर उन्हें दीवार के साथ चुन दिया जाता है। ये इटें विभिन्न आकारों के प्रकार की होती हैं। कुछ

किस्म की इंटें इस तरह बनती है कि उनमें बनाये गये छिद्र बाहर दीवार की तरफ तो इंट से कम ऊँचाई पर बनता है और ज्यों ज्यों यह इंट के अंदर चलता है इसकी ऊँचाई बढ़ती जाती है और भवन के अंदर की तरफ यह छिद्र काफी ऊँचाई पर खुलता है। इस तरह की किस्म के कारण हवा कमरे में ऊँचाई की तरफ बढ़ती है। कुछ किस्म में, इंट के बाहरी हिस्से में छोटा छिद्र होता है और अंदर की तरफ (चित्र 4 VI) यह बड़ा होता है, जिससे कि वायु का वेग कम पड़ता है। जिस स्थान पर वायु की गति कम हो वहाँ इंट के बाहरी हिस्से का छिद्र बड़ा व अंदर के भाग (चित्र 4 VII) का छिद्र छोटा रखा जाता है ताकि वायु की गति बढ़ सके।

समानान्तर छिद्र (चित्र 4 VIII) की किस्म वाली इंटें भी बनाई जाती हैं और इनका उपयोग फश के ठीक ऊपर लगाकर किया जाता है जिससे कि फश धूलने के बाद जल्दी ही सूख सके। इंटों के छिद्रों की समय समय पर सफाई करते रहना चाहिये, क्योंकि इनके काफी समय तक सगे रहने के कारण घूस, कचरे और मकड़ी के जाले इत्यादि से छिद्र आंशिक रूप से बंद हो जाते हैं और वायु जब तीव्र गति से इनमें से निकलती है तो इनमें से सीटी की सी आवाज आने लगती है। ऐसी आवाज से पशुओं को आराम के समय और दूध देने में काफी बिघ्न भी पदा होता है।

4 हिट-एण्ड मिस लिडकी

हिट-एण्ड मिस लिडकी (चित्र 4 IX) के द्वारा वेटीलेशन सुचारु रूप से रहता है और रोशनी की कमी नहीं रहती है। इस किस्म की लिडकी के दो भाग होते हैं। एक भाग तो स्थिर रहता है तथा दूसरा भाग घूमता रहता है। स्थिर भाग काच का बना होता है और इससे रोशनी भी मिलती रहती है। घूमने वाला भाग धातु का बना होता है और इसको घुमाकर कमरे में लाने के लिये हवा की मात्रा कम या ज्यादा की जा सकती है। घूमने वाले भाग पर एक उभरा हुआ धातु का हिस्सा लगा रहता है, इसके साथ ही चार धातु की पत्तियाँ सगी रहती हैं। धातु के घूमने पर पत्तियाँ भी घूमती हैं और लिडकी के खुले भाग का इसके द्वारा कम या ज्यादा खोला जा सकता है। भवन में तीव्र गति से आने वाली हवा का इस प्रकार की लिडकी द्वारा ठीक प्रकार नियंत्रित किया जा सकता है।

5 हवा अंदर लेने के लिये ट्यूब या पलू या टोबिसट्यूब का उपयोग

इस प्रकार के वेटीलेटर धातु के बने 4 से 5' ऊँचाई के एल (L) के आकार (चित्र 4 X) के नल होते हैं। इसके नीचे का लम्बा वाला भाग भवन के बाहर की तरफ रहता है तथा इस भाग द्वारा हवा ग्रहण की जाती है। नल के ऊपर वाला भाग यानी कि वह भाग जिससे हवा निकलती है भवन के अंदर की तरफ रहता है। ठंड के मौसम में हवा बहुत ही ठंडी होती है, इस ठंडी हवा को एल के आकार वाले नल

द्वारा भवन में आन दिया जाता है। जहाँ जहाँ हवा नल के ऊपरी भाग में आती है वह गर्म होती जाती है। धातु के नल कमरे की गर्म हवा के कारण मुद गर्म होते हैं तथा उससे बहने वाली हवा भी कमरे के अन्दर गिरने से पहले काफी गर्म हो जाती है और इस तरह कमरे के वातावरण का तापमान एकदम नहीं बदलता है और वहाँ रहने वाले पशुओं को शुद्ध व ताजी हवा बराबर मिलती रहती है।

एल आकार के नल किन तरीके के वेंटीलेशन में भी लगाए जाते हैं। इस विधि द्वारा नल में आने वाली हवा को बपड़े या रुई के द्वारा छान कर भवन के भीतर लिया जा सकता है। सर्दी के मौसम में जब लोग अक्सर अपने और पशु के घरों को ठंडी हवा से बचाने के लिए खिड़कियाँ या दरवाजे बन्द रखते हैं वहाँ इस तरह के एल आकार के नल लगाकर वेंटीलेशन की सुचारु रूप से बिना किसी प्रकार की हानि से चलाया जा सकता है।

हवा बाहर फेंकने वाले वेंटीलेटर्स के नमूने

- (1) छत की पूरी लम्बाई तक बीचो-बीच खुला हुआ कुछ भाग (Continuous ridge opening)
- (2) छत की पूरी लम्बाई तक बीचो-बीच खुला हुआ समायोजनशील भाग (Adjustable ridge opening)
- (3) चीनी मिट्टी से बने रोशनदान (Fireclay ridge outlets)
- (4) लैवरे बोर्ड रोशनदान (Louvre board ventilators)
- (5) लम्बे नली वाला रोशनदान (Outlet Shaft)

1 छत की पूरी लम्बाई तक बीचो-बीच खुला हुआ कुछ भाग

इस वेंटीलेटर के नाम से ही साफ़ जाहिर होता है कि छत की पूरी लम्बाई तक कुछ खुला हुआ भाग मौजूद रहता है (चित्र 4 XI)। इस प्रकार के रोशनदान से गर्मी हवा की निकासी और रोशनी दोनों ही काम सुचारु रूप से होते रहते हैं। गर्मियों के रहने वाले बाढ़ों के लिये इस प्रकार का रोशनदान उपयुक्त रहता है। बाढ़ों में जो गर्म और गर्म हवा छत की तरफ बढ़ती है, वह बाढ़ों में बने रोशनदान के पास से गुजरने वाली हवा बाह्य वाहक की तरफ खिंचती रहती है। इस प्रकार के रोशनदान का उपयोग एक मजिल के भवनों में ही सम्भव हो सकता है। यह रोशनदान काफी सस्ता और साथ में उपयोगी भी है। इसके लिए छत में 4 से 6" चौड़ा भाग खुला रखा जाता है जिसमें से हर समय घर की गर्मी हवा बाहर की ओर निकलती रहती है।

2 छत की पूरी लम्बाई तक बीचो-बीच खुला हुआ समायोजनशील भाग

यह रोशनदान ऊपर दी गयी विधि का एक उन्नत रूप है। यह मिश्र एल

मजिल के भवन के लिए ही उपयोगी है। इसे फिण्डले (Findly) विधि भी कहते हैं। इस विधि में भवन की छत लम्बाई में बीचो-बीच ऊपर की ओर खुलती है (चित्र 4 XII) और इसमें लकड़ी या धातु की पट्टी लगी रहती है। इसको छत पर बच्चों की सहायता से लगाया जाता है, जिससे लीवर द्वारा इनके कोण कम या ज्यादा किये जा सकते हैं। इस विधि में वेन्टीलेशन के लिए छत पर 1 फुट 8 इंच भाग खुला रखा जाता है। इस रोशनदान द्वारा गर्मी हवा बाहर निकलती रहती है और साथ ही रोशनी भी मिलती है। लकड़ी या धातु की पट्टी में काण रहने के कारण जब बाहर की हवा इससे टकराकर ऊपर उठती है तब वह अपने साथ रोशनदान के मुह पर रहने वाली अशुद्ध व गम हवा को साथ खींचकर ले जाती है।

3 चीनी मिट्टी से बने रोशनदान

चीनी मिट्टी से कुछ किस्म के रोशनदान बनाये जाते हैं। ये काफी सरल होते हैं और किसी भी पुराने ढंग के बने मकान के लिए ही उपयुक्त रहते हैं। ये सीढ़े या टी (T) के आकार की चिमनी के समान होते हैं। रोशनदान के लिये इस किस्म के वेन्टीलेटर उपयोगी नहीं रहते हैं।

4 लेवरे-बोर्ड रोशनदान

यह रोशनदान एक प्रकार का ढगा हुआ फ्रेम या बक्सा (चित्र 4 XIII) होता है जो छत पर उचित स्थान पर लगाया जाता है। बक्से के दोनों ओर एक के ऊपर एक ढलुआ तख्ते या धातु या काच की पट्टियाँ बराबर फासले पर इस प्रकार लगा दी जाती हैं कि इससे गर्मी हवा तो बाहर जा सके किन्तु वर्षा का पानी इसके द्वारा भवन के अन्दर नहीं आ सके। इन लेवरे-तख्तों को क्षितिज तल से 50 या 60 अंश के कोण बांते हुए लगाना चाहिये। हाथ से लेवरो का कोण बदल सकने वाले लेवरो का उपयोग नहीं करना चाहिये क्योंकि हर बार वायु की गति बदलत रहने पर इसके उपयोग में असावधानी रह सकती है और इस कारण ये अनुपयोगी सिद्ध हो सकते हैं।

5 लम्बे नली वाला रोशनदान

इस रीति द्वारा धातु के बने आयताकार या गोल आकार के नली द्वारा घरों से दूषित हवा बाहर निकाली जाती है। यह दो मजिले भवन के लिये या ऐसे भवन के लिये जिसमें किसी दूसरे प्रकार का रोशनदान न लगाया जा सके, काफी उपयोगी होता है। इस विधि में नल की लम्बाई ज्यादा रखनी ठीक रहती है। नल में कहीं भी मोड़ आ जाने के कारण उसमें हवा का प्रवाह कम पड़ जाता है और इसे सुधारन के लिए मोड़ पर नल का व्यास अधिक कर देना उचित रहता है। छत के ऊपर खुली हवा में नल का सिर्फ 2 फुट भाग ही खुला रहना चाहिये अगर यह भाग इससे ज्यादा हागा तो ठंड के मौसम में नल की हवा ठंडी हो जाने के कारण भारी होकर फिर से भवन में लौट आयेगी।

(बी) कृत्रिम या मशीनों द्वारा संचालित वेटीलेशन

किसी भी भवन में जब प्राकृतिक वेटीलेशन ठीक ढंग से काम नहीं करे तब वहाँ कृत्रिम वेटीलेशन का उपयोग किया जाना चाहिये। इस वेटीलेशन की दो विधियाँ हैं। एक विधि प्लिनम (Plenum) है, जिसमें ठंडी या गर्म हवा किसी भी भवन में नीचे की सहायता से पखा द्वारा प्रवाहित की जाती है। दूसरी विधि जिसमें किसी भवन से हवा को पखों द्वारा खींच कर (Vacuum or extraction) बाहर निकाली जाती है और इस खाली स्थान को भरने के लिए साफ हवा भवन में प्रवेश करती है। यह विधि पहले दी गई विधि से ज्यादा उपयोगी है। कृत्रिम वेटीलेशन विधि खानों (Mines), कुक्कुट पालन की अन्तःग्रह प्रणाली (Intensive Poultry farming), पशुघरो और पशुओं को ले जाने वाले जलयानों के लिए बहुत उपयोगी है। जलयानों की छिड़की में हवा अंदर लाने के लिए एक पखा लगाया जाता है तथा दूसरा पखा रोशनदान पर गर्मी हवा को बाहर निकालने के लिए लगाया जाता है। एक अच्छे वेटीलेशन के लिए यह जरूरी है कि किसी भी भवन में साफ हवा लगातार आती रहे और अशुद्ध हवा लगातार बाहर निकलती रहे, लेकिन साफ हवा के लिये स्वच्छ वातावरण का होना भी जरूरी है।

खराब वेटीलेशन के कुप्रभाव

जो घर प्रायः बंद रहते हैं वहाँ पर रहने वाले लोगों में रोगों से प्रतिरोध करते रहने की शारीरिक क्षमता पर बुरा असर पड़ता है और इस कारण उनमें बीमारी होने की सम्भावनाएँ बनी रहती हैं। खराब वेटीलेशन के कारण तबजात शिशुओं की सेहत पर बुरा असर पड़ता है और उनमें मृत्यु दर भी अधिक होती है। खराब वेटीलेशन वाले भवन में या जिस भवन में जगह से ज्यादा लोग इकट्ठे हों तो वहाँ उन लोगों में उल्टी होना, चक्कर आना, बेहोशी और सिर दर्द आदि की शिकायत रहती है। जब ऐसे भवन में कोई ज्यादा समय तक ठहरता है तब उसमें भूल न लगना, सुस्ती आना, अपच और शरीर का तापक्रम बढ़ना आदि की शिकायत रहती है। इसके कारण शरीर की बीमारियों से सामना करने की क्षमता क्षीण होती है और उन्हें जल्दी ही जुकाम, कफ, युकोनिया, एलर्जिक और क्षय आदि रोग घर दबाते हैं।

प्रकाश

दिन में मिलने वाला प्राकृतिक प्रकाश मनुष्य तथा पशु दोनों के स्वास्थ्य और समृद्धि के लिये फायदेमंद होता है। कम उम्र के पशु विटामिन डी (D) का संचयन कर सकें इसलिये उन्हें घूप की पर्याप्त मात्रा उपलब्ध करानी चाहिये। जिन छोटी उम्र के पशुओं को अंधेरे और ज्यादा आद्रता वाले भवनों में रखा जाता है उनमें बीमारी और मृत्यु की दर ज्यादा रहती है। ठीक से देखने के लिये अच्छी रोशनी की जरूरत रहती है।

प्राकृतिक और कृत्रिम प्रकाश के असर -

1 कारखानों में अक्सर यह देखा गया है कि मनुष्यों में प्राकृतिक प्रकाश की अपेक्षा कृत्रिम प्रकाश में कार्य करने की क्षमता ज्यादा रहती है, यद्यपि दोनों विधियों में प्रकाश की तीव्रता लगभग सामान्य रहती है।

2 प्राकृतिक प्रकाश की दूरी और तीव्रता का पशुओं और पक्षियों के प्रजनन चक्र से काफी संबंध रहता है। प्रकाश की जितनी मात्रा मुर्गियों का मिलती है उससे उनके अण्डा-उत्पादन पर काफी असर पड़ता है। प्रकाश की किरणों के कारण मुर्गियों में पीट्यूटरी ग्रंथि (Pituitary gland) से फोलिकल (Follicle) पदा करने वाला हार्मोन (Hormone) उत्पन्न होता है जिससे अंडों का उत्पादन बढ़ता है। ऊट, बकरी और भेड़ को दिन का प्रकाश कम मिलने के कारण उनमें मैथुन ऋतु (Sexual Season) का प्रारम्भ होता है।

3 सर्दियों के मौसम में अधिकतम अंडों के उत्पादन के लिये मुर्गियों को कुल 13 या 14 घण्टों तक प्रकाश की जरूरत रहती है, यह समय दिन के प्रकाश और उसके बाद कृत्रिम प्रकाश की व्यवस्था करके पूरा किया जाता है।

4 प्रकाश के कारण भवन को साफ सुथरा रखने में सुविधा रहती है। भवन में प्रकाश और अच्छी साफ सफाई बनाये रखने के लिये छत और दीवार को सफेद रखना चाहिये।

5 सूय के प्रकाश में सूक्ष्म जीवाणुओं का मारने की शक्ति रहती है जो कि उसमें रहने वाले अल्बुमिनोस किरणों और गर्मियों के कारण जीवाणुओं के अंदर से पानी को उड़ा सकने की क्षमता के कारण होती है। क्षय रोग, स्ट्रेप्टोकोकाई तथा स्टेफिलोकोकाई जीवाणु, सूय के प्रकाश की किरणों के सीधे असर के कारण कुछ ही घंटों में समाप्त हो जाते हैं।

6 प्रकाश का सीधा असर शरीर का तापक्रम बनाये रखने, शारीरिक कार्य क्षमता और भूख पर होता है।

पशुशालाओं के लिये प्रकाश की व्यवस्था

पशुशालाओं को इस ढंग से बनाया जाना चाहिये कि वहाँ दिन का प्राकृतिक प्रकाश ज्यादा से ज्यादा समय तक उपलब्ध हो। गायों के बाड़े में दूध निकालने के लिये प्रकाश की मात्रा का पूरा होना बहुत आवश्यक है। छत पर रोशनदान बना कर पशुघरों के लिये प्राकृतिक प्रकाश का पूरा उपयोग किया जा सकता है। जिन बाड़ों में गायों को दो कतारों में रखा जाता है तथा उनके मुँह खिड़कियों की तरफ हो तो, ऐसे में दीवार पर प्रकाश आ किया गया प्रबंध बिल्कुल ठीक नहीं रहता है, इसलिये ऐसे भवनों में छत पर रोशनदान बना कर प्रकाश की व्यवस्था करनी चाहिये। भवन में खिड़कियाँ या तो उत्तर या पूरब दिशा में लगानी ठीक रहती

है। इससे कारण सूय की रोशनी पशुओं पर सीधी नहीं गिरेगी। प्रकाश की अच्छी व्यवस्था के लिये हर पशु गृह में हापर विस्म की लिडकी लगानी ठीक रहती है।

पशुशालाओं में प्रकाश के लिये लगाये जाने वाले काच का "थिनतम क्षप्रफल -

मीशांलाए - प्रत्येक माय के प्रकाश के लिये छत में 4 वर्ग फुट का स्थान होना चाहिए।

बछड़ों के घर के लिये - $4 \times 3'$ जगह प्रति बछड़ा घर के लिये होनी चाहिये यह व्यवस्था हापर लिडकी द्वारा या फिर छत पर 50×60 वर्ग इंच जगह करके की जा सकती है।

अस्तबल - दो घाड़ों के लिए छत में 4 वर्ग फीट काच लगाकर प्रकाश की व्यवस्था करें अथवा दीवार में 12 वर्ग फीट की लिडकी लगावें।

सूअर के लिये - एक सूअर के लिये 50 वर्ग इंच छत द्वारा प्रकाश दिया जाये या फिर एक वर्ग फीट आकार की लिडकी दीवार में लगावें।

कुबकुटशालाए - प्रति भुर्गी 0.5 वर्ग फीट स्थान द्वारा प्रकाश की व्यवस्था करें।

कृत्रिम प्रकाश की व्यवस्था

कृत्रिम प्रकाश की अच्छी व्यवस्था के लिये निम्न विशेषताएँ होनी चाहिये।

(ए) वह पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध हो।

(ब) प्रकाश में स्थिरता हो और वह सभी जगह एक समान फैला हुआ होना चाहिये।

(सी) वह आँखों को चकाचौध न करे।

(डी) प्रकाश की व्यवस्था ऐसी जगह हो जिससे काम करने के स्थान पर परछाईं न पड़े।

बिजली के प्रकाश का उपयोग पशुघरों के लिये बहुत उपयुक्त रहता है। यह साफ होता है क्योंकि इस के द्वारा वायुमण्डल में कुछ भी बदलाव नहीं आता है और प्रकाश के छात की सुविधा के अनुसार किसी भी स्थान पर लगाया जा सकता है। ऐसे प्रकाश के कारण काम क्षमता में वृद्धि होती है और पशुगृह साफ सुथरा रहता है। जिस पशुघर में 12 गायें हो वहाँ दो बल्ब सामने की दीवार पर और तीन बल्ब पीछे की दीवार पर लगाने चाहियें। इसके लिये 60 या 100 वाट का बल्ब लगाना ठीक रहता है। फ्लोरोसेंट (Fluorescent) प्रकाश की व्यवस्था करना ठीक रहती है, क्योंकि इसमें खर्च कम आता है। यह गर्मी पैदा नहीं करती है और इससे उपलब्ध होने वाले प्रकाश का रंग दिन के प्राकृतिक प्रकाश के रंग जसा ही होता है। कोल गैस (Coal gas) का प्रकाश काफी उपयोगी रहता है, मगर इससे गर्मी

निकलना, गसों की उत्पत्ति, और आग लगना जैसे अवगुण होने के कारण उसे ज्यादा काम में नहीं लिया जा सकता है।

ऊपर दी गयी दोनों सुविधाओं के उपलब्ध नहीं होने पर एसिटिलिन गैस, पेट्रोल गैस या पेरैफिन तेल के लैंपों का उपयोग किया जा सकता है। दूध उत्पादन के स्थानों पर लासटेन को काम में लेना ठीक नहीं रहता है। इससे दूध की स्वच्छता बनाये रखने में बिघ्न होता है। दूसरी कोई व्यवस्था उपलब्ध न होने पर पेरैफिन का लैंप काम में लेना ठीक रहता है।

स्वच्छता

स्यूऐज इकट्ठा करना, हटाना और उसका निस्तारण करना

पानी हवा और खाने की वस्तुओं का प्रदूषण मनुष्यों पशुओं और कारखानों के स्यूऐज के कारण होता है और भारत जैसे देश के लिये यह विषय विशेष अहमियत रखता है। जब तक स्यूऐज को ठीक तरह से इकट्ठा नहीं किया जायेगा और फिर उसे वहाँ से हटा कर सही ढंग से निस्तारित नहीं किया जायेगा तब तक खाना हवा तथा पानी आदि का प्रदूषण होता रहेगा और इसके कारण मनुष्यों और पशुओं में बीमारियाँ फैलती रहेंगी। स्यूऐज का ठीक ढंग से निस्तारण नहीं होने के कारण पीने के पानी के स्रोतों का प्रदूषण होता है और प्रदूषण की समस्या गावों से शहरों और शहरों से गावों में पहुँचती रहती है। भारत में पानी के प्रदूषण के कारण नगरों से पीड़ित होते रहते हैं। घरों और कारखानों से निकलते रहने वाले स्यूऐज का सही ढंग से निस्तारण नहीं हो सकने के कारण इनमें पायी जाने वाली बीमारी के जीवाणु और विषल पदार्थ मनुष्यों और पशुओं के खाने की वस्तुओं पानी और दूध तक पहुँच कर उसका प्रदूषण करते हैं। वैसे तो सूय की किरणों में जीवाणुओं का मारने की क्षमता होती है लेकिन बिना किसी कारणों से कुछ जीवाणु सूय की गर्मी से बचे रह जाते हैं और ये उसकी किरणों से नहीं मरते हैं। इस कारण में रोग पैदा कर सकने वाले जीवाणु हवा पानी और खाने की वस्तुओं द्वारा फैल कर मनुष्यों और पशुओं में रोग पैदा करते रहते हैं।

कितनी भी नगर शहर या गाव को प्रदूषण की समस्या से तब तक मुक्त नहीं कराया जा सकता है जब तक कि वहाँ के घरों और कारखानों के स्यूऐज और विषल पदार्थों को कड़ाई का रुख अपनाते हुए और सही वैज्ञानिक तरीके से इकट्ठा करके, हटाकर और फिर ठीक ढंग से उनका निस्तारण न कर दें। स्यूऐज का ठीक ढंग से उपचार करने में पक्का किसान उसे खेती के काम में ले सकता है और इस तरह करने से उसकी माली हालत में बहुत उन्नति होती है। यदि बिना उपचार किये हुए स्यूऐज से खेती की जाय तो उसका किसान के खेत भी खराब होते हैं और मनुष्यों पशुओं और पौधों आदि की जान तक जा सकती है।

स्वच्छता

वातावरण की स्वच्छता आसपास की सफाई के बारे में जान कराती है। यह स्वास्थ्य पर नियंत्रण रखती है। अस्वच्छता के कारण बीमारी या कुछ भी गड़बड़ उत्पन्न हो सकती है। स्वच्छ वातावरण के कारण भविष्य और शरीर पर रहने वाले बाह्य परजीवियों जैसी जटिल समस्याओं पर भी काबू पाया जा सकता है। स्वच्छता के कारण पशुओं से उत्पादित मांस, अण्डे और दूध आदि को सद्गुण होने से बचाया जाता है और बाजार में इनके अच्छे दाम मिलते हैं।

स्वच्छता का उद्देश्य यह है कि निरर्थक पदार्थों का जल्दी और सही तरीके से निस्तारण हो, जिसके कारण बीमारियाँ सीधे सम्पर्क या किसी मध्यवर्ती परपोषी द्वारा नहीं फैलने पाएँ। पानी के प्रदूषण के कई कारण हो सकते हैं। अतः यह सबसे जरूरी है कि नालियों का रखरखाव और उसमें बहने वाले गंदे पानी का निस्तारण सही तरीके से हो। किसी एक घर से गंदा पानी नल द्वारा ले जाया जाये तो उसे नाली बहते हैं जबकि जो नल दो या उसमें ज्यादा नलों का गंदा पानी ले जाये तो उसे स्यूवर (Sewer) कहते हैं।

मनुष्यों या पशु आवासगृहों से गंदे पानी की निकास-प्रणाली के लिये कुछ सिद्धान्त —

1 नल वाछनीय पदार्थ का बना हुआ होना चाहिये। गंदे पानी से फैलने वाले प्रदूषण को रोकने के लिये नल से किसी प्रकार का रिसाव न हो और उसके जोड़ से पानी गसें या हवा नहीं निकलनी चाहिये। नल इतना मजबूत होना चाहिये कि उसमें होने वाले रिसाव का पता लगाने के लिये उस पर पानी, हवा और गम का परीक्षण सही ढंग से किया जा सके।

2 नल का व्यास 4" होता चाहिये जबकि नल बिछाते समय हर 60 सन्चार्ड तक 1" के ढलान का प्रावधान रखना चाहिये।

3 नल को सीधी लाइन में ही बिछाए और मोड़ पर समकोणीय जोड़ डालें। नल को मुख्य स्यूवर लाइन से जोड़ते समय रखाव रखें कि उसके जोड़ का कोण इस तरह हो कि उसमें से मुख्य स्यूवर में मिलने वाला पानी कुछ भी गंदावट न डालने पाये। नलों के ज्वशन पर परीक्षण कम जरूर होता चाहिये।

4 भवन के नीचे से पानी के निकास की व्यवस्था के लिये नल उसके नीचे से नहीं ले जाने चाहिये। अगर नल बिछाने की कोई दूसरी व्यवस्था न हो तो उसे सीधा बिछावें तथा वे ढलाऊ लोहे के होने चाहिये। इसकी सुचारु व्यवस्था के लिये नल के चारों ओर सीमेंट और कंकरीट की 4' की तह बनावें।

5 वर्षा के पानी की निकासी हेतु अलग से नल की व्यवस्था करें।

6 नाली और स्यूवर के बीच में ट्रेप (Trap) की व्यवस्था करें।

7 जिस नाली द्वारा स्यूऐज का पानी ले जाया जा रहा हो उसमें बटाले गए के लिये नल जरूर लगाना चाहिये जिससे कि उसमें उत्पन्न होने वाली खराब गंध वायुमण्डल में प्रवाहित हो सके ।

8 गंदे पानी को ले जाने वाले नल की भीतरी सतह समतल होनी चाहिये जिससे उसमें बहने वाले ठोस पदार्थ बिना रुकावट के बह सकें ।

नलों की किस्में, ढाल और आकार (Pipes-Materials, Gradient and Size) -

किसी भी भवन से गंदे पानी की निकासी के लिये ढलवा लोहे, पत्थर, मिट्टी, सीमेन्ट कंक्रीट तथा चीनी मिट्टी के अग्निसह द्वारा तयार किये गये या किसी अन्य पदार्थ के बने नल काम में लिये जा सकते हैं । उनकी लम्बाई 2 से 6' तक हो सकती है । नलों की मोटाई कम से कम $\frac{1}{8}$ " से $\frac{1}{4}$ " होनी चाहिये । ये नल मजबूत होने चाहिये, उनसे पानी नहीं रिसना चाहिये और उनकी अंदर की सतह समतल होनी चाहिये । नल पर अम्ल और क्षारयुक्त गंदे पानी का कुछ भी असर नहीं होना चाहिये । नल के मुंह का और पिछला हिस्सा बिना पालिश का तथा खुरदरा हो तो उनका जाड़ने में बहुत मुविधा रहती है क्योंकि ऐसे नलों में सीमेन्ट लगाने पर जोड़ में से पानी का रिसाव बिल्कुल नहीं होता ।

नल भूमि में बिछाते समय ढाल उसके व्यास से दस गुणा ज्यादा देना ठीक रहता है जसे कि यदि नल एक चौथाई भरे हुए चलते हो तो 4" के पाईप में 40 पर एक इंच का ढाल होना चाहिये और 6' के पाईप में 60' पर एक इंच का ढाल होना चाहिये । स्यूवर को समय समय पर पानी प्रवाहित करके साफ रखना चाहिये जिससे कि उसमें कचरा जमा न हो सके । गायों के बाड़े के लिये 4" व्यास का नल लगाना ठीक रहता है । नलों में प्रवाहित होने वाले पानी की गति 2 से 3' प्रति मकण्ड पर्याप्त होती है ।

जहां तक संभव हो नल सीधी लाइन में ही बिछवाना चाहिये किंतु जब मोड़ आ जाये और नल को सीधा ले जाना संभव न हो तब ऐसी स्थिति में मुड़े हुए नल बण्ड का उपयोग करना चाहिये । जंक्शन भी ठीक ढंग से बनाना चाहिये जिससे उसमें आने वाला स्यूऐज का पानी बिना किसी रुकावट के बड़े स्यूवर नल में मिलकर प्रवाहित हो सके । समकोण पर उनाये गये स्यूवर, नल में कभी भी रुकावट पदा कर सकते हैं । इसके कारण पानी आपस में टकराता है और बहाव में रुकावट पदा होती है जिससे नल में कचरा जमा हो जाने लगता है और कुछ समय बाद नल बिल्कुल अवरुद्ध हो जाता है । जतन पर हमेशा निरीक्षण कदा बनाना जरूरी होता है ।

ट्रैप (Trap)

यह एक प्रकार का ऐसा साधन है जिससे स्यूवर नलों में बनी हुई गर्मियों के पानी से बचने में मदद मिलती है। जैसे घरों के नल और स्यूवर नल के बीच में लगाया जाता है। ट्रैप की कार्यक्षमता उसके मुड़े हुए भाग या लिप (Lip) पर आधारित रहती है और यह भाग हमेशा पानी में डूबा हुआ रहता है। लिप पानी में कम से कम 2" तक डूबा रहना चाहिये। इसके कारण पानी की एक पूरा सील बन जाती है जिससे स्यूवर नलों से लौट कर आने वाली गर्मियों के पानी प्रवाहित नहीं हो पाती और बाह्य परजीवी तथा बूढ़े आदि घर में प्रवेश नहीं कर पाते। ट्रैप की रचना सरल होनी चाहिये तथा उसमें भीतर की ओर उठे हुए भाग या कहीं भी किनारे निकले हुए न हो। ट्रैप स्वयं ही साफ होता रहता है जिससे जल का सामान्य प्रवाह भी ट्रैप में रुके हुए जल को चम्कता रहता है और थोड़े कुछ भी बचता नहीं रहता। इसका आधार वर्गाकार होना चाहिये जिसमें जो जमीन पर आसानी से लगाया जा सके। इसके सभी भाग पूर्णतः जुड़े हुए होने चाहिये। नल में पानी पर पूर्ण दबाव रह इसलिये उसमें घर की तरफ वाले हिस्से में हवा आने के लिये कुछ भाग खुला हुआ होना चाहिये। स्यूवर के नल की तरफ भी एक छोटी वेन्टीलेशन के लिये खुला रहना चाहिये। यह पानी पर जलवायु कायम रहता है और साथ ही उसके द्वारा नल में आयी हुई स्क्वैबट का भी किसी सार या बास पट्टी के द्वारा दूर किया जा सकता है।

बुक्कन रोपक साइफन ट्रैप (Buchan's Intercepting Syphon Trap)

यह एक अत्यन्त प्रभावशाली ट्रैप है। इसके अन्दर की सतह एकदम समतल होती है और इसमें किसी भी तरह की स्क्वैबट पदा नहीं होती है। इस ट्रैप की सील बहुत मजबूत होती है तथा इसमें ताजी हवा और वेन्टीलेशन का प्रावधान रहता है। इस ट्रैप में पानी और मल तन्त्री से प्रविष्ट होता है, लेकिन निकासी धीरे धीरे होती है। इसका उपयोग मनुष्यों के लिये उनके घरों में उनके स्वास्थ्य की सुरक्षा के लिये अत्यन्त लाभदायी है। क्योंकि इसके द्वारा मल मूत्र और गदा पानी बिना किसी बाधा के हटा लिया जाता है।

गुली ट्रैप (Gully Trap)

पशु शालाओं के लिये गुली ट्रैप का उपयोग किया जाता है। पशुओं के मल मूत्र आदि किसान के लिये काफी कीमती होते हैं और खेती बाड़ी सबंधी अधिकांश सफलता एक सीमा तक इनके समुचित उपयोग पर निर्भर करती है। इन दोनों का एक ही नल द्वारा निष्कास नहीं किया जा सकता। क्योंकि मल द्वारा नलों में शीघ्र ही स्क्वैबट उत्पन्न हो जाती है। मल को घर की मुख्य तन्त्री से समय समय पर हटाया जाता है। मगर कभी कभी मल का कुछ भाग मूत्र के साथ या फल को घोंटे समय

पानी के प्रवाह में साथ स्फूवर नाली में भी जा सकता है। इसलिये गुली ट्रप लगाकर स्फूवर में प्रवाहित होने वाले पशुआ के मल को ट्रप की जासी या फिर उसमें रहे यत्न में इकट्ठा करके समय समय पर हटा लिया जाता है। सामान्य विरम के गुली ट्रप जम दुहरी सील वाले गुली ट्रप (Double Seal Gully Trap) और लिण्टन गुली ट्रप (Linton's Gully Trap) हैं जो कि चित्र 5 में दर्शाये गये हैं।



चित्र 5 गुली ट्रप : (i) दुहरी सील ट्रप और (ii) लिण्टन गुली ट्रप।

स्फूवर नालियों की जांच

स्फूवर नली द्वारा भूमि और पीन के पानी के छानो की प्रदूषित होने से बचाने के लिये उसकी निर्माण होने के तुरन्त बाद उसकी वायु-गुलता या फिर समय समय पर उसमें से होते रहने वाले रिसाव के लिये जांच करते रहना चाहिये। कभी-कभी पानी में बाड़ आने या स्फूवर के पानी का पीन के पानी में छोता में मिलने से पानी में रोगों के जीवाणु आ जाते हैं और इस कारण बहुत से रोग तेजी से फैलते हैं। ऐसे पानी से पीने वाले रोगों से बचने के लिये नालियाँ की जांच नीचे दी गयी विधियों द्वारा की जानी है —

1 जल शक्ति द्वारा जांच

यह विधि बहुत सतपत्रनक है। नाली के आखिरी छोर पर रबर के घने को बांध दिया जाता है और नालियों के बाकी सभी छोरों को ढाट लगा कर बन्द कर देते हैं। परीक्षण स्थल के पाम लगी नाली को भूमि से 8' ऊँचाई तक ले जाते हैं और उसमें 6' तक पानी भरते हैं। इस पर निगान लगा कर 2 से 3 घंटे के लिये छोड़ दिया जाता है। इसमें पानी भरत समय यह ब्याल रखा जाता है कि नल में कहीं भी हवा रुकी हुई न रह जाये। पानी के दबाव से रबर का घला फूल जाता है और कहीं भी रिसाव न हो तो पानी का स्तर में कुछ भी कमी नहीं आती है।

2 हवा और घुए द्वारा जांच

नालियाँ और वेटीलेटर के मुले हुए सभी नलों को ढाट लगा कर बन्द करके उसमें निश्चित दाब तक की हवा भरते हैं जिसे दाबमापन की सहायता से मापा

जाता है। अगर दाबमापक में दाब स्थिर न रह कर गिरने लगे तो यह सूचक नल में रिसाव का होना दर्शाता है। नल में रिसाव को घुए की विधि द्वारा भी जांचा जाता है। इसके लिये नल में गहरे सफेद घुए की भरा जाता है। नल को डाट द्वारा बन्द करके उस पर दबाव डाला जाता है। नालियों और ट्रंप सील की जांच के लिये $\frac{1}{2}$ औंस प्रति बग इंच वायु दबाव उत्पन्न करने वाले पम्प की सहायता ली जाती है। यदि नालियों में कहीं भी रिसाव हो तो वहां से धुआ निकलने लगेगा और इस प्रकार नल के उस स्थान को ठीक करके भूमि और पानी को सद्दूषित होने से बचाया जा सकता है।

3 रंगीन पानी द्वारा जांच

इस विधि द्वारा गंदे पानी की नालियों में पदा होने वाली भ्रुटि और पानी को प्रदूषित करने वाले स्रोत आदि का पता बड़ी ही निपुणता से लगाया जाता है। पानी में फ्लोरोसेसिन (Fluorescein) पदार्थ मिलाकर नालियों में भरा जाता है। इस पदार्थ को पानी में मिलाने पर उसका रंग हरा चमकीला हो जाता है। नालियां के रिसाव के कारण वहां यह हरा चमकीला रंग आसानी से नजर आ जाता है और इस तरह नाली में उत्पन्न हुई खराबी को शीघ्र ही ठीक किया जा सकता है।

4 रसायनों द्वारा जांच

एक बाल्टी में पानी लेकर उसमें पिपरमिट का तेल मिलाते हैं। इस तैयार किये गये घोल को मुख्य नाली में डालते हैं। अगर किसी जगह नल में छेद होगा तो पानी वहां से रिस कर बाहर निकलेगा और उस स्थान पर पिपरमिट की गंध आने लगेगी।

गंदे पानी के नल में फासफोरस और हीम एक साथ डालते हैं। इनके मिलने पर विस्फोट होता है और नल में सफेद धुआ पदा जाता है। जिसमें हीम की तीव्र गंध होती है। इस घुए को नल में प्रवाहित होने दिया जाता है और नल में कहीं भी छेद आदि होने पर उस स्थान से धुआ बाहर निकलने लगेगा और वहां हीम की गंध आने लगेगी।

1 भूमि पर पानी और मूले की निकास प्रणाली

इस विधि को अपनाते में खर्च कम आता है। ज्यादातर ऐसे गांवों में अपनाया जाता है क्योंकि वहां पर भूमिगत सूचक का इंतजाम नहीं होता है। लेकिन यह ब्याल रहे कि भूमि के ऊपर बनायी गयीं मोरिया पानी के स्रोतों से दूर हानी चाहिए। अक्सर यह बिना उस जगह अपनायी जाती है जहां पर पानी कम उपलब्ध हो और मूले की मात्रा ज्यादा हो। इस प्रणाली में कोई खास सामान की जरूरत नहीं रहती है लेकिन इसमें मारिया खुली रहती हैं इसलिये इस विधि को स्वास्थ्य के लिए हानिकारक माना जाता है। भूमि पर नालियों में बहने वाला पानी जमीन द्वारा सोख लिया जाता है और इसके कारण हवा, भूमि और भूमिगत पानी का सद्दूषण

होता रहता है। नालिया हमेशा पक्की ही बनाई जानी चाहिये जिससे कि पानी का रिसाव न होने पावे। मोरी की चौड़ाई भी जरूरत के मुताबिक पूरी होनी चाहिये जिससे गंदा पानी बिना रुकावट बहता रहे और भूमि का सङ्ग्रहण नहीं होने पावे।

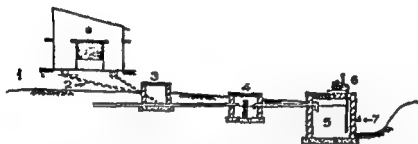
हर घर से निकलने वाले गंदे पानी को मोटे पदार्थों की परत बिछाकर छाड़ा जाता है। अगर कड़ी पर मोरिया नहीं हो तो स्यूलेज (Sullage) को खाई में भर कर साफ किया जाता है। इसमें लिये एक ठीक आकार की खाई बनायी जाती है और उसके पदे को पत्थरों के टुकड़ों से भरा जाता है तथा उसके ऊपर रेत रखी जाती है। इस खाई में सबसे ऊपर 6 सें. महीन रेत भरी जाती है। सबसे ऊपर डाली गयी रेत को जमाये रखने के लिये उस पर पत्थर के टुकड़े जमाते हैं या फिर उस पर एक छिद्रयुक्त धातु का ढक्कन रग देते हैं। खाई की गहराई 18' से ज्यादा नहीं रखनी चाहिये और अगर जरूरत हो तो उसकी चौड़ाई बढ़ाई जा सकती है। स्यूलेज के पानी को साफ करने के लिये उसे मोरी द्वारा खाई पर लाया जाता है। खाई से साफ होकर निकलने वाले पानी को खेती बाड़ी के काम में लिया जा सकता है।

पशुशालाओं के लिये भूमि और भूमिगत मोरिया पशुओं का मल बहुत कीमती होता है इसलिये उसे नालिया में नहीं बहाया जाना चाहिये और उसे खुली नालियो में समय समय पर इकट्ठा कर लिया जाना चाहिये। नालियो में प्रवाहित होने वाला मूत्र और पश आदि के घोलों से प्राप्त होने वाले गंदे पानी को भूमिगत नालियो द्वारा बहने दिया जाता है। अगर भूमिगत नालियो में बहने वाले पश गंदे पानी का सङ्ग्रहण नहीं किया जाय तो ऐसी नालियो की कुछ भी उपयोगिता नहीं रहती है। इसलिये अगर पानी की मात्रा कम हो तो भूमि पर ही नालिया बनाकर गंदे पानी का निकासी की जानी ठीक रहती है। स्वास्थ्यवर्धक बाता को ध्यान में रखते हुए यह सोचा गया है कि अगर मोरिया ज्यादा खुली रखी जायेंगी तो वहां उत्पन्न होने वाली गंधों का सङ्ग्रहण होता रहेगा और ऐसे पशुशालाओं में रहने वाले पशुओं को बहुत आराम मिलेगा।

दूध देने वाली गायों के घरों का पश दुग्ध होना चाहिये। इसमें पश के प्रति 60 लम्बाई पर 1 का ढाल होना चाहिये। पशु के सट्टे होने के पीछे की तरफ चौड़ी नाली बनानी होती है जिससे इसमें पशु का मल और मूत्र बिना किसी रुकावट के सम्भाला जा सके। यह नाली पशु के पिछले हिस्से की तरफ करीब 7' और रास्ते (Passage) की तरफ 2 या 2½' गहरी होनी चाहिये। ऐसी पशु दुग्ध उत्पादन के लिय काफी लाभदायक होती है और पशु बिना किसी रुकावट के आराम से आ जा सकते हैं। नाली की चौड़ाई 18' भी की जा सकती है मगर हमने कारण नाती से मल और मूत्र के छोटे आस पास फलते रहते हैं।

नाली की ज्यादा से ज्यादा लम्बाई 70' तक रख सकते हैं, फिर वहां पर इसमें दूसरी तरफ के नाली भी लाकर मिलाई जा सकती है। इस नाली को पशुशाला के बाहर तक निकाल कर बाहर सगे गुली ट्रेप के साथ जोड़ दिया जाता है।

घुड़शालाओं के लिये नाली 8" चौड़ी व 6 से 7" गहरी बनायी जाती है। इस नाली द्वारा केवल मूत्र और पानी को ही प्रवाहित होने दिया जाता है। दीढ़ के लिये रखे गये घोड़ों के लिये ये नालिया भूमिगत होनी चाहिये। सूअर के बाढ़ों के लिये बनने वाली नालिया 4 से 5" चौड़ी और 6" गहरी होनी चाहिये। गायों के लिये दोहरी गुली ट्रेप (चित्र 6) प्रणाली अपनायी जाने से पशुओं के मूत्र और उनके घर



चित्र 6 पशुघर से मूत्र ले जाने के लिये दोहरी गुली ट्रेप प्रणाली। (1) पशुघर के फश धुलाई वाले पानी को ले जाने वाली नाली (2) पशुघर से मूत्र ले जाने वाली नाली (3) निरीक्षण कक्ष (4) तलछट कक्ष (5) मूत्र सग्रह कुंड (6) पम्प और (7) नल।

व नाली के घोने पर बहा से निपटन वाला पानी अलग अलग ट्रप द्वारा इकट्ठा करके आगे ले जाया जा सकता है। पशु घर से बाहर लगाया गया पहला ट्रप नाली से आने वाले मूत्र को इकट्ठा करता है, जबकि दूसरा ट्रप कुछ दूरी पर लगा रहता है और पशु व नाली को घोने पर आने वाला गंदा पानी इस ट्रप के द्वारा आगे स्यूअर नलों में आता है। मूत्र निरीक्षण कक्ष से आगे बढ कर तलछट कक्ष में रुकता है। इस कक्ष के बीच में छिद्रयुक्त प्लेट लगी रहती है जिससे कचरा आदि दूसरे भाग में जाने से रोक दिया जाता है। यह कक्ष सीमेन्ट व कंक्रीट से बनाया जाता है। मूत्र इस कुण्ड से छन कर आगे सग्रह कुण्ड में आकर एकत्रित होता रहता है। सग्रह कुंड से निकलने वाला नल इस कक्ष में नीचे की ओर झुका रहता है और एक अच्छी सीज बनाता है, जिससे कि आगे के कुण्ड से गर्से इसमें न आने पाएँ। ऐसा होने से अमोनिया गस तरल अमोनिया में परिवर्तित हो जाती है। इन दोनों कक्षों के ढक्कन हवा रोधक होने चाहिये। एक गाय के मूत्र को इकट्ठा करने के लिये 3 घन फुट का कक्ष बनाया जाता है और यह हर मौसम के लिये उपयुक्त रहता है। इस कुण्ड को सप्ताह में एक बार खाली किया जाता है। इस विधि द्वारा मूत्र से होने वाले प्रदूषण पर नियन्त्रण किया जा सकता है। भारत में गो पशु की संख्या बहुत है और अगर

इसका मूत्र सहो बनानिव तरीके से इकट्ठा करके रख ता पशुआ और मनुष्यो मे इनस फलन बाल रोगा को नियंत्रित करने मे बहुत सहायता मिलेगी। इसलिए स्वास्थ्य क लिय और खाद बनान को दृष्टि स इसका निस्तारण किसी सोक पिट, खाई, खड्ड, जमीन पर बहाकर, तालाबो या नदियो मे मिलाकर कतई स्वीकारा नही जा सकता है। इसका निस्तारण ठीक ढंग से नही किया जाये ता इसके द्वारा बिमारिया फलने का अदेशा बना रहता है। इसलिए सभी फाम पर पशुओ के मूत्र का ठीक ढंग से इकट्ठा करके काम मे लिया जाना चाहिये। मूत्र को इकट्ठा करके रखने पर, इसे जरूरत हो तब काम मे लिया जा सकता है और साथ ही इसकी खेतो मे फसल के वास्ते उपयोगिता भी बढ़ती है।

स्यूऐज का निस्तारण

मनुष्या, पशुधरो और कारखाना स निकलने वाले निरर्थक पदार्थों का स्यूऐज कहते हैं। अगर स्यूऐज का निस्तारण ठीक ढंग से नही किया जाये तो इससे भूमि और पानी के स्रोतो का सङ्कोषण हो सकता है। स्यूऐज द्वारा लाये गये सूक्ष्म जीवाणुओ और विषले पदार्थों से मनुष्यो, पशुओ और पीधो को काफी हानि होती है। इसका ठीक से निस्तारण नही करने से खाद्य पदार्थों दूध से बने पदार्थों और मास आदि का भी सङ्कोषण होता है। स्यूऐज का खुले मे निस्तारण करना बहुत ही नुकसान प्रद विधि है। स्यूऐज की किस्म के बारे मे ठीक से जानकारी रखनी चाहिये जिससे उसका निस्तारण सहो तरीके से हो सके तथा भोजन, पानी और हवा का दूषित होने से बचाया जा सके। धुले हुए लवण पदार्थों का मिश्रण और मिट्टी, ककड तथा खनिज पदार्थों की कुछ मात्रा के साथ कचरे के रूप मे तरती एव धुली अवस्था मे माइट्राजन तथा कार्बनयुक्त कार्बोनिक् पदार्थों का ग दे पानी मे होना स्यूऐज कहलाता है।

स्यूऐज मनुष्यो व पशुओ के मल मूत्र, रसोई व स्नानघर व बर्षा के पानी, सबक से आये पानी और कारखानो से निकलने वाले पदार्थों के मिश्रण से बनता है। स्यूऐज की दो किस्म होती हैं

(अ) घरेलू स्यूऐज

(ब) कारखाना का स्यूऐज

(अ) घरेलू स्यूऐज

घरेलू स्यूऐज मनुष्यो व पशुओ के मल-मूत्र, रसोईघर व स्नानघर के पानी जादि के मिश्रण से बनता है। घरेलू स्यूऐज ज्यादा नुकसानदेह नही होता, क्योंकि घर से निकलने से पूव ही इसका तनुकरण हो जाता है और साथ ही निस्तारण से पहले अक्सर इसका उपचार भी कर दिया जाता है। मनुष्यो के लिये स्यूऐज प्रणाली को मुचार रूप से चलाने के लिये प्रतिदिन प्रति व्यक्ति क हिमाब से 25

गलन पानी नालियों से प्रवाहित करते रहने की सिफारिश की गयी है। स्यूऐज को समुद्र, नदी या किसी अन्य स्रोत में छोड़ने से पूर्व उसे उपचारित करके साफ करना जरूरी होता है। स्यूऐज की अगर 20° सी तापमान पर पांच दिनों के लिए रखें तो उसमें रहने वाले बीमारी के सूक्ष्म जीवाणु प्रायः मर जाते हैं। मल के ठोस पदार्थ हल्के होकर पानी में तरने लगते हैं और साथ ही उनमें आक्सीजन की एकदम कमी हो जाती है।

स्यूऐज का निस्तारण दो विधियों द्वारा किया जाता है।

(1) मल संचय विधि (Conservatory method)

जहां जनसंख्या कम हो वहां इस विधि का उपयोग किया जाता है। इस विधि में ठोस और द्रव पदार्थों को अलग-अलग इकट्ठा किया जाता है। मनुष्यों के मल का एकत्रित करके उसे शहर से दूर ले जाकर जमीन में गड़बा खोद कर दबा दिया जाता है। इस विधि से दूध उत्पादन में साफ सफाई रहती है और वहां मक्खियों को टाइफ़ोइड और दूसरे जीवाणुओं को दूध तक ले जाने का मौका नहीं मिल पाता है। मल का ठीक तरीके से निस्तारण करने के लिये उसे इकट्ठा करने के पश्चात् लकड़ी के बुरादे, राख या रेत से ढक कर ले जाया जाता है। इस तरह ले जाने से मल पर मक्खियां भी नहीं भिनभिनाती और न ही दुर्गंध फैलती है। निस्तारण के बाद जीवाणुओं और कीड़ों को मारने के लिये इसमें कुछ भी रासायनिक पदार्थ नहीं मिलाते हैं, क्योंकि इसमें पदार्थ होने वाली सड़ांध से ये दोनों प्रकार के जीव खुद ही समाप्त हो जाते हैं। घर से निकलने वाले द्रव पदार्थों को कुड़ या खाई में इकट्ठा कर लिया जाता है। यह जगह पानी के स्रोतों और रहने के घरों से कुछ दूरी पर होनी जरूरी है। ये कुड़ पक्के या कच्चे भी बनाये जा सकते हैं, मगर पक्के कुड़ हमेशा ठीक रहते हैं, क्योंकि उनमें सीमेंट का प्लास्टर होने से गंदे पानी के रिसाव द्वारा भूमि के सङ्कोचण का डर नहीं रहता।

इस कुड़ को सप्ताह में दो बार खाली किया जा सकता है और यह बेकार जाने वाला पानी बगीचों के उपयोग में लाया जा सकता है।

(II) पानी द्वारा ले जान वाली प्रणाली

इस प्रणाली द्वारा घर से निकलने वाला स्यूऐज सांख्यिक स्यूचर के नलों द्वारा स्यूऐज साफ करने के समय तक ले जाया जाता है। गंदे पानी का समय में उपचार किये जान के बाद वह हानिकार नहीं होता और उसे किसी भी भूमि पर सिंचाई के लिये काम में लिया जा सकता है या नदी अथवा समुद्र में भी बिना किसी नुकसान के विसर्जित किया जा सकता है। पानी साफ करने की यह प्रणाली काफी खर्चीली रहती है, लेकिन साथ ही यह विधि स्यूऐज निस्तारण के लिये बहुत ही स्वास्थ्यकर है। स्यूऐज को साफ करने के पश्चात् निम्न तरीकों द्वारा उसका

नि नारण किया जा सकता है-

- (1) तनु करक निस्तारण करना
- (2) भूमि पर निस्तारण करना
- (3) स्यूऐज का उपचार और निस्तारण करना

(1) तनु करके निस्तारण करना

भारत में तनुकरण विधि द्वारा कलकत्ता, मद्रास और बम्बई जैसे शहरों में उत्पन्नित स्यूऐज को बहा के समुद्र में निस्तारित किया जाता है। कई नदियों में भी स्यूऐज का पानी छाड़ दिया जाता है। स्यूऐज को या तो बसे ही या फिर उसमें होने वाले बड़े और ठोस पदार्थों को अलग करके निस्तारित करते हैं।

स्यूऐज के पानी को कभी भी नहाने के पानी के स्थान पर या जहाँ मछलियाँ हा बहा नहीं छोड़ा जाना चाहिये। स्यूऐज में कुछ रोग पैदा करने वाले जीवाणु हो सकते हैं, जो मनुष्यों, जानवरों और मछलियों के लिए नुकसानदेह होते हैं तथा इसमें पाये जाने वाले विषले पदार्थों से घमड़ों के रोग भी हो सकते हैं। इन खतरों से बचने के लिए स्यूऐज को नलों द्वारा समुद्र में किनारे से काफी दूर तक ले जाकर छोड़ना चाहिये। जिन नदियों में पानी का बहाव काफी तेज हो वहाँ पर भी स्यूऐज को ट्रीट करके ही छोड़ा जाना चाहिये और जितना स्यूऐज का पानी छोड़ा जाय उससे 500 गुणा तेज बहाव उस नदी में होना चाहिये।

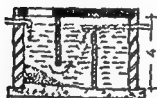
आज के युग में नदियों के पास शहर और गावों की आबादी तेजी के साथ बढ़ रही है और वहाँ कारखानों का भी तेजी से बिकाम होता जा रहा है। इसके कारण काफी तादाद में स्यूऐज का पानी बिना उपचार ही नदियों में प्रवाहित किया जा रहा है, जिससे शहरों और गावों में रहने वाले पशुओं और मनुष्यों के जीवन को ऐसे पानी के प्रदूषण से बहुत बड़ा खतरा पैदा हो गया है। इसके कारण भारी तादाद में मनुष्यों, जानवरों और मछलियों में बीमारियाँ और मृत्यु तक हो सकती हैं। इसलिये जो शहर और गाव नदी के किनारे पर बसे हैं उनमें स्यूऐज उपचार के समर्थ लगाने चाहिये तथा कई तरह के सेप्टिक कुड बनवाने चाहिये जिससे स्यूऐज को उपचारित करके उसका निस्तारण ठीक ढंग से किया जा सके। सेप्टिक कुड का काम सुचारु ढंग से चले इसके लिए उसकी वायुप्रणाली पर सावधानीपूर्वक नजर रखनी जरूरी है। ताकि नदियाँ और अन्य स्रोतों के पानी को प्रदूषित होने से बचाया जा सकेगा।

स्यूऐज का उपचार उस धीरे धीरे सेप्टिक कुड (चित्र 7) द्वारा प्णतया निकास करवाकर किया जाता है और इस विधि में मल के ठोस पदार्थ द्रव रूप में परिवर्तित हो जाते हैं। इसके कारण काबनिक् पदार्थ जो कुण्ड के पैदे में इकट्ठे होते हैं मुलनशील अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं और छोटा या बिल्कुल भी ठोस पदार्थ सेप्टिक कुड के पैदे में नहीं बचता है। स्यूऐज को एक बंद कुड (हवा और

प्रकाश रहित) से होकर प्रवाहित कराया जाता है और इसके लिए कम से कम 24 घंटे का समय दिया जाता है। इस तरह के कुंड को सेप्टिक कुंड कहते हैं। स्मूऐज सेप्टिक कुंड से, उसमें ऊपर सगे नल द्वारा बहकर बाहर निकलता रहता है और नीचे पड़े हुए मंले में कोई बाधा उत्पन्न नहीं होती है। मैले को सेप्टिक कुंड से कभी-कभी हटाया जाता है। कुंड में 20 से 40 प्रतिशत कार्बनिक पदार्थों में कमी पड़ जाती है और मीथेन गैस भी बनती है। इस तरह के सेप्टिक कुंड हरेक मकान या छोटे समुदाय या पशुशालाओं के लिए बहुत उपयुक्त रहते हैं। सेप्टिक कुंड में स्मूऐज दो चरणों में साफ होता है। पहले चरण में सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा कुंड में रहने वाले कार्बनिक पदार्थों का अनाैक्सीय पाचन होता है और इस तरह आक्सीडेसन के कारण रोग पैदा कर सकने वाले जीवाणुओं की मृत्यु हो जाती है। दूसरे चरण में इस गंदे पानी के साफ होने की क्रिया कुंड के बाहर एरोबिक आक्सीडेसन द्वारा हुआ करती है,



चित्र 7 सेप्टिक कुंड।



इसमें भूमि की सतह के कुछ ही नीचे या परकोलेटिंग फिल्टर में आक्सीजनीय जीवाणुओं द्वारा पानी साफ होता रहता है। इस तरह से साफ किया गया पानी किराी भी बहते हुए पानी में बिना किसी हानि के छोड़ा जा सकता है या उसका निस्तारण किसी भी भूमि पर सिंचाई द्वारा भी किया जा सकता है। भूमि में रहने वाले जीवाणु कार्बनिक पदार्थों को नाइट्रेट, कार्बन डाइआक्साइड और पानी में परिवर्तित करते रहते हैं। सेप्टिक कुंड में इकट्ठा होते रहने वाले मैले को हर दो वर्षों के बाद एक बार हटाया जाता है।

(2) भूमि पर निस्तारण करना

यह कुंड से निकलकर आने वाले पानी के उपचार की एक अच्छी विधि है, जिससे हल्की, सरल मृदा सर्वोत्तम होती है, जिसके नीचे बन्द और रेत की परत होती है। इसके लिए अपनायी जाने वाली विधिया निम्न हैं—

(ए) विस्तीर्ण सिंचाई (Broad irrigation)

इस विधि में स्प्रूएज को किसी ऊँची ढलान वाली जगह से बहाया जाता है। इस प्रकार बहने से स्प्रूएज जमीन द्वारा सोख लिया जाता है। इस तरह के क्षेत्र पानी के स्रोतों से दूर होने चाहिए। गंदे पानी में रह जाने वाले मूल के कुछ पदार्थ भूमि पर ही रोक लिये जाते हैं और उनका भूमि के जीवाणुओं द्वारा विघटन होता रहता है।

(बी) भूमिगत सिंचाई (Sub soil irrigation)

पानी को जल्दी सोख सकने वाली समतल भूमि इस विधि के लिये अति उपयुक्त रहती है। गंदा पानी निकलने के लिये नलों पर खुले हुए भाग बनाये जाते हैं और उनसे निकल कर पानी भूमि पर फलकर उसमें रिसता रहता है। ऐसी भूमि का उपयोग खेती के लिये भी किया जा सकता है।

(सी) भूमि द्वारा निष्प्रेषण

स्प्रूएज के पानी को नलों से प्रवाहित करवा कर उपयुक्त बनी हुई नालियों में इकट्ठा कराया जाता है। इसके लिये भूमि समतल या ढलान वाली होनी चाहिये। स्प्रूएज निष्प्रेषण भूमि में 3 से 6" गहराई तक पड़ना चाहिये। निष्प्रेषण के दौरान भूमि में स्प्रूएज का आक्सीडेशन होता है। इस तरह की भूमि पर फसल उगाई जा सकती है। मेड़ों पर पीछे उगाये जा सकते हैं। ऐसी भूमि पर कुछ समय के अंतराल पर पानी छोड़ा जाता है ताकि भूमि के निष्प्रेषण की शक्ति पर विपरीत प्रभाव न होने पाये।

स्प्रूएज द्वारा भूमि का अनुपयोगी होना (Sewage sickness of land)

समाप्त स्प्रूएज के पानी को भूमि पर छोड़ते रहने के कारण उसकी पानी छानने की शक्ति में स्थायित्व उत्पन्न हो जाती है इसलिये उस पर कुछ समय तक पानी नहीं छोड़ा जाता। ऐसी भूमि का चूने की विधि द्वारा उपचार किया जा सकता है। भूमि में पाये जाने वाले कई किस्मों के जीवाणुओं द्वारा स्प्रूएज का पानी साफ होता रहता है जिनमें मुख्यतः हवा में और अनाजसमर्थ स्थिति में रह सकने वाले और नाइट्रिफाइंग जीवाणु सम्मिलित हैं। स्प्रूएज पानी के साथ जो भी व्यक्ति काम करे उसे कुछ सावधानियाँ जरूर बरतनी चाहिये, जस वाम करते समय हाथ और पाव पर तेल लगाना। ऐसे व्यक्तियों को विटामिन की गोलीया भी लेते रहना चाहिये ताकि उनके शरीर की शक्ति बनी रहे।

(3) स्प्रूएज का उपचार और निस्तारण (Sewage treatment and Disposal)

स्प्रूएज उपचार का उद्देश्य यह रहता है कि इसमें पाये जाने वाले ठोस और निलम्बित पदार्थों को और मुख्यतः रोग पैदा करने वाले जीवाणुओं को इससे अलग करें जिससे यह हानिरहित हो जाये और इसका निस्तारण भूमि पर नदी या समुद्र में बिना स्थायित्व के किया जा सके।

(ए) प्राथमिक उपचार (Preliminary treatment)

(1) बजरी कुंड द्वारा उपचार (Grit tank treatment)

इस विधि के लिये दो या तीन कुंड बनाये जाते हैं और इनका आकार आवश्यकता के अनुसार बनाया जाता है। एक समय में दो कुंड एक साथ काम में लिये जाते हैं और तीसरा कुंड बैसे ही रहने दिया जाता है। तीसरे कुंड का उपयोग तब करते हैं जब कि पहले दो में से एक कुंड की सफाई चालू की जाती है। इस कुंड के उपयोग द्वारा बालू, पत्थर, बजरी और इट के टुकड़े जैसे अवांछित पदार्थों को हटाया जाता है। इस कुंड में नालियों द्वारा स्यूएज का पानी आकर गिरता है और भारी कचरे द्वारा कुंड भरता रहता है और पानी कुंड के ऊपर से बहता हुआ उपचार हेतु आगे बने कुंड में पहुँचता है।

(11) छानना (Screening)

इस कक्ष द्वारा गंदे पानी में तर कर आने वाले पदार्थों को हटाया जाता है जो मुख्यतया मल के ठोस पदार्थ, कपड़े, बागज और लकड़ी व पोलिथीन के टुकड़े आदि के रूप में होते हैं। इस प्रक्रिया के दौरान इन्हें मोटी व महीन छलनी से छाना जाता है। छलनी लोहे की प्लेट पर 1 से 2" दूरी पर सलाखें लगा कर बनायी जाती है। इसके द्वारा कुल 10 प्रतिशत ठोस पदार्थ हटाया जा सकता है। इसके आगे दूसरी छोटे छिद्रों वाली छलनी लगती रहती है जिसमें 0.1 से 0.2" आकार के छिद्र होते हैं। इन पर इकट्ठे होने वाले पदार्थों को समय समय पर हटाया जाता रहता है और छलनी के सुराखों को खुरच कर या बड़े ब्रुश से अथवा तेज कच्चे की धार द्वारा साफ किया जाता है।

छलनी के कक्ष से निकलने वाले पानी की तग रास्ते से गुजारा जाता है जिससे स्यूएज के पानी का वेग बढ़ता है और इसके कारण नाबिक पदार्थों के कुंड के तल में बैठने में कमी होती रहती है। इस कक्ष से इकट्ठे किये गये पदार्थों को जमीन में गाड़ दिया जाता है या फिर उन्हें जला देते हैं।

(111) तलछट या रसायनों द्वारा अवक्षेपण के लिये कुण्ड (Sedimentation or Chemical precipitation tank)

ये कुंड 7 से 8' लम्बे होते हैं तथा सीमेंट व कंकरीट को मिलाकर बनाये जाते हैं और इनके पैदे में ढार दिया जाता है। इसमें स्यूएज के तापमान और गति को जरूरत के मुताबिक बनाये रखा जाता है। हल्के व भारी कण पैदे में बैठते हैं और उनको समय समय पर हटाते रहते हैं। स्यूएज इस कुंड से आगे के कुंड में जाने के लिये कुंड के ऊपर से बहकर निकलता रहता है। इस विधि द्वारा स्यूएज से 60 प्रतिशत कण वाले पदार्थ बिना किसी बाधा के हटायें जाते हैं।

इस कूड़ से स्लूऐज में पाये जाने वाले बणों को रसायनों द्वारा अवक्षेपण करा कर भी हटाया जाता है। अवक्षेपण के लिये पानी में सूना और फ़रस सल्फ़, फिटकरी व खडिया या एल्युमिनियम सल्फ़ेट आदि में से कोई भी एक रसायन काम में लिया जाता है। पानी के तापमान और गति को नियंत्रित रखा जाता है। इस विधि द्वारा स्लूऐज से 80 प्रतिशत ठोस कणों वाले पदार्थों और 40 प्रतिशत जीवाणुओं को हटाया जा सकता है।

इस कूड़ से प्राप्त स्लज को या तो समुद्र में फेंक दिया जाता है या फिर क्षेत्रों में पीघो के लिये खाद के रूप में काम में लेते हैं, क्योंकि यह पत्तों और सभी कच्ची चीजों के लिए बहुत उपयुक्त रहता है।

स्लज को कुओं में इकट्ठी करके इससे सीधे निकास भी प्राप्त की जाती है और उसके पश्चात् इसी स्लज से कारखानों में कृत्रिम खाद बनाई जाती है।

(बी) आक्सीजनीय जैविक उपचार (Aerobic biological treatment)

(i) परकोलेटिंग, ट्रिकलिंग फिल्टर (Percolating, Trickling Filters)

ट्रिकलिंग फिल्टर बनाने के लिये सीमेंट व कंकरीट के बने खुले कुण्ड काम में लिये जाते हैं। कुण्ड को ईंट या पत्थर के टुकड़ों से 2 या 3' ऊँचाई तक भरते हैं और फिर उसमें से स्लूऐज को गुजारा जाता है। कुछ समय पश्चात् दूधे हुए पत्थरों पर जिलेटिन की परत बन जाती है जो आक्सीजन की उपस्थिति में हवा में ज़िंदा रह सकने वाले जीवाणुओं को स्थान (Nidus) प्रदान करती है। इस दशा में यह परिपक्व (Ripened) कहलाती है। फिल्टरेशन के बाद पीछे से साफ़ द्रव साईकल की विधि द्वारा हटाया जाता है।

(ii) सम्पर्क परतें (Contact beds)

यह परकोलेटिंग फिल्टर जमा ही होता है। फिल्टर में गाइडस बनते हैं और उन पर जीवाणु रहते हैं। जब भी कार्बनिक पदार्थ इससे सम्पर्क में आते हैं तब जीवाणु इसका उपयोग करते हैं। इस विधि में स्लूऐज का पानी कुण्ड में 8 या 9 घण्टे के लिये भर कर ठहरने देते हैं और स्लूऐज को 4 या 5' ऊँचाई तक भरा जाता है। कूड़ को उचित समय पश्चात् खाली करके 3 घण्टे का विश्राम दिया जाता है जिससे फिल्टर में पत्थर पर बने गाइडस में रहने वाले जीवाणुओं को आक्सीजन प्राप्त हो सके। इस विधि द्वारा स्लूऐज से ठोस पदार्थ प्रथम तथा नहीं हटाय जा सकते।

(iii) ह्यूमस कूड (Humus tanks)

इस कूड़ द्वारा परकोलेटिंग या सम्पर्क परत से निक्लने वाले स्लूऐज के पानी में रह जाने वाले कार्बनिक पदार्थों को हटाया जाता है। फिल्टर हुए पानी को कुछ पट्टों के लिये रोक कर रखा जाता है जिससे उसमें रहने वाले कार्बनिक पदार्थ नियर

कर पंदे में बठ जाते हैं और फिर ऐसे पानी को बिना किसी हानि के नदियों या भूमि पर छोड़ दिया जाता है।

(iv) सक्रियकृत स्लज या हवा देने की विधि (Activated Sludge or Bioacration)

इस विधि में 30 प्रतिशत पुराने और 70 प्रतिशत ताजे स्यूऐज को हवा वाले कुड में मिलाया जाता है। इसे लगातार हिलाते रहते हैं ताकि पंदे में कुछ भी पदार्थ नहीं जम सकें। इस कारण स्यूऐज के पुराने जीवाणुओं को कार्बनिक पदार्थों के सम्पर्क में आने का पूरा मौका मिलता है। इस प्रकार इनको 8 घंटों तक लगातार सम्पर्क में रखा जाता है। इससे उनकी बीओडी में कमी आती है। जीवाणु ठीक ढग से कार्य करें इसके लिये उस पानी में छिद्रयुक्त नलों द्वारा आक्सीजन यस छोड़ी जाती है। इस विधि द्वारा स्यूऐज में कणों के रूप में पाये जाने वाले पदार्थ और बीओडी में 90 प्रतिशत कमी आ जाती है। रोग पदा कर सकने वाले जीवाणुओं की संख्या में 98 प्रतिशत कमी हो जाती है। पानी के सभी जीवाणुओं को समाप्त करने के लिये सुपर क्लोरीनेसन की विधि अपनाई जाती है। स्लज इकट्ठा करन के पहले और आखिरी (Presettlement and final settlement) कुड के बीच में हवा (Aeration tank) का एक कुड भी बनाया जाता है।

(सी) रसायनों द्वारा स्यूऐज स्टरलाइज कराना (Chemical sterilization of sewage)

स्यूऐज के ट्रीट किये हुए पानी में बीमारी पैदा कर सकने वाले जीवाणुओं के होने की पूरी सम्भावना बनी रहती है। जब पानी से फलने वाले बीमारियों की तेजी से वृद्धि होने लगे तब स्यूऐज को 10 से 15 पी पी एम के हिमाव से क्लोरीन से ट्रीट करके ही पानी के स्रोतों में छोड़ा जाना चाहिये।

(ब) कारखानों का स्यूऐज (Industrial sewage)

मांस उद्योग, वधशाला, चम उद्योग, डेयरी, तेल शोधक कारखानों, खाद बनाने वाले कारखानों, रसायन उद्योग बपड़ा उद्योग और दूसरे कई कारखानों से निकलने वाला स्यूऐज अक्सर स्वास्थ्य से संबंध रखने वाले अधिकारियों का ध्यान आकर्षित करता है। क्योंकि इन उद्योगों से निष्कलने वाला स्यूऐज अक्सर कोई न कोई बीमारी पैदा करता ही रहता है। ऐसे बिना ट्रीट किये हुए स्यूऐज को भूमि पर छोड़ने से पानी के मुख्य स्रोतों और भूमि का प्रदूषण होता रहता है। इससे कारण मनुष्यों पशुओं, मछलियां और पानी के और भी कई तरह के जीवों के जीवन का खतरा बना ही रहता है। इसके अतिरिक्त पीघो, जमीन और फसलों को भी यह स्यूऐज का पानी काफी नुकसान पहुंचाता रहता है।

ए प्रक्स जीवाणु स्पोर बना सकता है और यह बहुत वर्षों तक समाप्त नहीं होता, जिसके कारण यह डेयरी चम उद्योग और हट्टियों के चूण बनाने वाले कारखानों में काम करने वाले लोगों के लिये भारी दुविधा खड़ी करता रहता है।

ऊन बाल और चम किसी भी व्यक्ति को काम के लिये दें उससे पहले इनका विमर्षण (Disinfection) जरूर कर लेना चाहिये। वेकार द्रव्यों का विधिवत उपचार उनके विसर्जित करना चाहिये। डेयरी, चम उद्योग और दूसरे उद्योगों से निकलने वाले पानी को छानने (Screening) के बाद तलछट (Sedimentation) की विधि द्वारा साफ करना चाहिये। तलछट के लिये पानी में कुछ रसायनो जैसे चूना या फिटकरी या फेरस सल्फेट का उपयोग किया जा सकता है। पड़े में इन्कठ हुए तलछट को हटा दिया जाता है और पानी कुछ के ऊपर से बह कर निकल जाता है। फिर स्लूऐज को फिल्टर की सतह से गुजरने दिया जाता है। स्लज में पाये जान वाले जीवाणुओं को 2 प्रतिशत हाइपोक्लोराइट द्वारा समाप्त किया जाता है या स्लज को सटन के लिये अलग से कुछ में लिया जाता है जिससे मीथेन गैस प्राप्त की जाती है।

कपड़ा उद्योग से निकलन वाले स्लूऐज का उपचार (Textile effluent treatment)

पानी के प्रदूषण पर नियंत्रण के लिये कपड़ा रंगाई और छपाई उद्योग से निकलन वाले स्लूऐज को उपचार सयत्र में शारीरिक रासायनिक (Physicochemical) क्रियाओं और जीव विद्या सम्बन्धी (Biological) उपचारों द्वारा ट्रीट किया जाता है। ऐसे स्लूऐज में कावनिक् प्रदूषक होते हैं और ये कपड़ा उद्योग में विभिन्न कायवाही जैसे रंगाई व छपाई आदि के दौरान उत्पन्न होते हैं। यदि यह पानी-सीधे ही पानी में मुरत सीतो में छोड़ दिया जाये तो इससे मुख्य पानी की जावसीजन में कमी उत्पन्न हो जाती है और उमम रहने वाले जावों की तुरन्त मृत्यु हो जाती है। इससे भूमि में क्षारीयता उत्पन्न हो जाती है जिससे वह खेती करने के योग्य नहीं रह पाती है। ट्राटमेन्ट सयत्र के द्वारा पानी के प्रदूषण की समस्या का काफी हद तक समाधान होता है और उससे कपड़ा उद्योग से निकलन वाले स्लूऐज में से ज्यादातर प्रदूषकों को हटा लिया जाता है। फिर स्लूऐज बिना किसी हानि के विसर्जित किया जा सकता है।

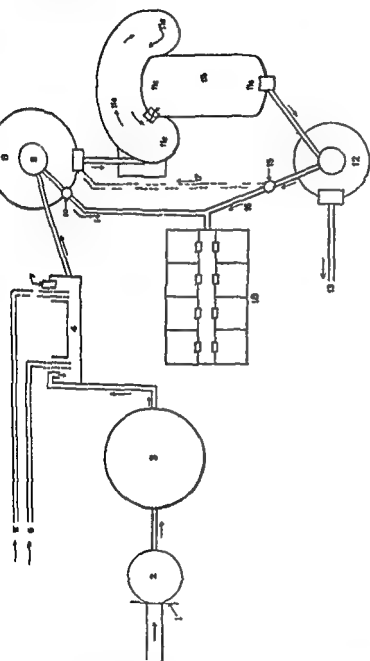
नक्शे का सार (Principles of design) —

इस सयत्र (चित्र 8) में निम्नलिखित विधिवत खण्ड होते हैं —

(1) छानना (Screening)

स्लूऐज को सयत्र के प्रथम खण्ड में ही छान लिया जाता है जिससे कुछ पदार्थ जैसे परपर बजरी कागज लकड़ी और पोलिथीन के टुकड़े आदि हटा दिये जाते हैं।

स्यूऐज नालियो द्वारा यहा लाया जाता है। छानने वाले इस खण्ड की सफाई हर रोज दिन मे एक बार की जाती है।



चित्र 8 कारखानो से निकलने वाले स्यूऐज के उपचार के लिये सयन। (1) छानना (2) सम्प कुआ (3) समचित कुड (4) वैच्युरी प्लूम (5) फेरस सल्फेट (6) मल्फ्यूरिक अम्ल (7) पी एच मीटर (8) क्लोरिफायर भाग (9) कचरा एकत्रित होने का स्थान (10) एक ओर खुलने वाला कपाट (11, a और b) वायु वितरण के प्रथम व द्वितीय चरण के कुड (11 c) वायु वितरण के लिये पखे (12) द्वितीय क्लोरिफायर (13) उपचारित स्यूऐज पानी के निस्तारण का भाग (14) रासायनिक स्लज (15) एक ओर खुलने वाला कपाट (16) स्लज (17) जीवाणुयुक्त स्लज को पुन ले जाने वाला नल और (18) स्लज सुखाने की क्यारिया। → = बहाव के लिये माग दर्शाने वाला चिह्न।

(ii) सम्प कुआ (Sump well)

स्यूऐज, छानने वाले खण्ड से सम्प कुए मे आता है। इस कुए मे से स्यूऐज को तीन पम्पो की सहायता से बाहर प्रवाहित किया जाता है। एक समय में सिफ

दो ही पम्प काम में लिये जाते हैं और तीसरे पम्प को जरूरत के समय ही काम में लिया जाता है। हर पम्प 10 अश्वशक्ति क्षमता का होता है। पम्पो द्वारा स्यूऐज समवित कुंड (Equalisation tank) में प्रवाहित किया जाता है।

(iii) समवित कुंड (Equalisation tank)
विभिन्न उद्योगों से आये स्यूऐज के गुणों में भी फर्क होता है। इसलिये इन उद्योगों के स्यूऐज को इस कुंड में मिलाकर एकसार कर लिया जाता है। इस कुंड में स्यूऐज को 16 घंटों तक रोक कर रखा जाता है और इसे 3 महीनों में एक बार साफ किया जाता है।

(iv) वेंच्युरी फ्ल्यूम (Ventury flume)
समवित कुंड से स्यूऐज को पम्प की सहायता से वेंच्युरी फ्ल्यूम में लिया जाता है। वहां उसे एक पतले रास्ते से गुजारा जाता है और उसके एक हिस्से से इसमें सामान्य दर्जों का सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाया जाता है। स्यूऐज को लगातार हिलाकर अम्ल को उसमें अच्छी तरह मिलाया जाता है। अम्ल द्वारा इसका पी एच 11.5 से 9.0 तक लाया जाता है। यहां के सकरे रास्ते के दूसरे छोर पर स्यूऐज में लगातार 10 प्रतिशत फेरस सल्फेट मिलाया जाता है। इसे फ्लैस मिक्सर की सहायता से अच्छी तरह मिश्रित किया जाता है। स्यूऐज को यहां से प्राथमिक क्लारिफायर में लिया जाता है।

(v) प्राथमिक क्लारिफायर (Primary Clarifier)
यह कुंड कुछ निचाई पर स्थित होने के कारण इसमें स्यूऐज वेंच्युरी फ्ल्यूम से कुछ न कुछ आता रहता है। कणों के रूप में पाया जाने वाला कचरा, रसायनों द्वारा आपस में जुड़ता रहता है और ये पदार्थ भारी होकर इस कुंड में तल पर इकट्ठे होते रहते हैं। इस विधि द्वारा स्यूऐज के बी ओ डी में और उसमें फले हुए कणों वाले ठोस पदार्थों में कुछ कमी आती है। इन कुंड में स्यूऐज को कम से कम 3 घंटों की अवधि के लिये रोक कर रखा जाता है।

इस कुंड में लोहे का एक पुल क्लारिफायर घेरे के चारों ओर लगातार घूमती गति से घूमता रहता है। इस पुल के साथ पैंदे पर इकट्ठे हुए कचरे को साफ करते रहने के लिये एक औजार जुड़ा रहता है। क्लारिफायर कुंड में दो भाग होते हैं। एक भाग बीच की बीच बना होता है जिसमें कचरा इकट्ठा होता रहता है और दूसरा भाग इस भाग के बाहर की तरफ मोनाई में होता है जिसे क्लारिफाइरिंग भाग कहते हैं। पुल के नीचे लगे औजार द्वारा क्लारिफाइरिंग भाग से कचरा हटाकर बीच वाले (Flocculating Zone) भाग में पहुंचाया जाता है। प्राथमिक क्लारिफायर में नीचे एक तरफ छुलने वाले कपाट के द्वारा समय समय पर इकट्ठे हुए स्लज को हटाया जाता है। उपचांगित स्यूऐज इस कुंड के ऊपर से बहता हुआ वायु वितरण कुंड में पहुंचता है।

(vi) वायु मिलान वाला कुंड (Aeration tank)

वायु वितरण कुंड में स्यूऐज के उपचार की प्रक्रिया दो चरणों में पूरी होती है। इस कुंड के पहले चरण के हिस्से में स्यूऐज प्राथमिक क्लारिफायर कुंड से स्वतः ही बहकर आता रहता है। स्यूऐज यहाँ हवा के दोनों कुंडों में आक्सीडेशन की प्रक्रिया द्वारा साफ होता है। स्यूऐज में कार्बनिक पदार्थ, रंग, मोम, क्लफ तथा रंगई और छपाई उद्योग के काम में ली जाने वाली अथर्व प्रवार की अशुद्धियाँ होती हैं। ये अशुद्धियाँ जीवाणुओं द्वारा आक्सीडाइज होती रहती हैं और इस स्यूऐज के पानी को उसकी ऊपरी सतह से ताजी आक्सीजन लगातार मिलती रहती है। स्यूऐज को हवा मिलती रहे इसके लिये 40 अश्वशक्ति क्षमता के पंखे लगाये जाने हैं जिनके चलने से पानी हवा में ऊपर तक उछलता व गिरता रहता है और इस दौरान उसमें आक्सीजन घुलती रहती है। रसायनों द्वारा उपचारित स्यूऐज में बी ओ डी और सी ओ डी की कमी हो जाती है।

यहाँ स्यूऐज के पानी में जीवाणु तथा पानी की कई प्रकार की अशुद्धियाँ 4,000 मि.ग्र. प्रति लीटर रहती हैं। रसायनों द्वारा उपचारित स्यूऐज का जीवाणुओं की क्रिया द्वारा आक्सीडेशन होता है, जो कि आक्सीजन (सतह की हवा द्वारा) की उपस्थिति में अमोनिया, कार्बन डाइआक्साइड और ऊर्जा देते हैं तथा जीवाणुओं की सख्या में भी वृद्धि होती है। वायु वितरण के इन प्रथम और द्वितीय चरण के कुंडों में स्यूऐज को क्रमशः 7.5 और 6.5 घण्टों तक रोके रखा जाता है।

(vii) द्वितीय क्लारिफायर (Secondary Clarifier)

स्यूऐज का पानी पहले और दूसरे चरण के वायु वितरण कुंडों से होकर इस कुंड में आता है। स्यूऐज से जीव अवधि ठोस पदार्थ क्लारिफायर के पैदे में बैठते रहते हैं। इसमें लोहे के घूमते रहने वाले पुल के नीचे रबड़ का फल साफ करने का बड़ा ट्युब (Scraper) लगा रहता है जिसके घूमते रहने से पैदे का कचरा क्लारिफायर के बीच वाले हिस्से की तरफ सरक कर इकट्ठा होता रहता है। स्लज को क्लारिफायर के एक तरफ खुलने वाले दरवाजे द्वारा बाहर निकासते रहते हैं। स्यूऐज का उपचारित पानी इस कक्ष के ऊपर से बहकर आता रहता है और उसको ठीक तरह से निस्तारित कर दिया जाता है। द्वितीय क्लारिफायर से निक्ले स्यूऐज का कुछ भाग पुनः प्राथमिक क्लारिफायर में मिलाकर जीवाणुओं द्वारा आक्सीडेशन की क्रिया में तेजी लाई जाती है।

(viii) स्लज सुखाने की ब्यारिया (Sludge drying beds)

स्लज को प्राथमिक व द्वितीय क्लारिफायर से इकट्ठा करके स्लज सुखाने वाली ब्यारियों में लाकर बिछाया जाता है। सुखाने के बाद स्लज का भार काफी कम हो जाता है इसलिये इसको आसानी से किसी उपयुक्त स्थान पर ले जाकर निस्तारित किया जा सकता है।

कपडा उद्योग के रा (Raw) और उपचारित स्प्रूऐज के पानी के विशिष्ट गुण

	राँ स्प्रूऐज का पानी	उपचारित स्प्रूऐज का पानी
1 पी एच	10-11.5	8.5-9
2 सी ओ डी (मि ग्रा प्रति लीटर)	900-1,500	180-250
3 बी ओ डी 5 दिनो तक 20° सी पर (मि ग्रा प्रति लीटर)	400-800	15-25
4 तरते हुए ठोस वण (मि ग्रा प्रति लीटर)	250-500	50-100
5 क्षारीयता (मि ग्रा प्रति लीटर)	2 000-3 000	
6 घुले हुए कुल ठोस पदार्थ (मि ग्रा प्रति लीटर)	10 000-12,000	10,000-12 000

निष्कर्ष

भारत में खेती योग्य और वज्र भूमि की बहुतायत है। इसके साथ ही यहाँ की जनसंख्या भी बहुत है। लोग अपने और वारसानो के लिये बहुत सारा पानी उपयोग में लाते हैं जो कि स्प्रूऐज के रूप में परिवर्तित होकर नालियाँ में आता है लेकिन इसमें से पानी का ज्यादा भाग बेकार ही चला जाता है। भारत में कई स्थानों पर तापमान 80° एफ रहता है जिससे स्लज का उपचार ठीक ढंग से होने में मदद मिलती है और स्प्रूऐज के निस्तारण में कोई बाधा नहीं आती। ऐसी स्थिति में स्प्रूऐज निस्तारण के लिये कोई उपयुक्त विधि आसानी से अपनाई जा सकती है। इसके लिये स्प्रूऐज का प्राथमिक उपचार करने के बाद जीवाणु आक्सीडेशन की क्रिया करते हैं और खेती के उपयोग में लाने से पहले उसे अच्छी तरह मिथरने देते हैं। इससे पानी के प्रदूषण पर नियंत्रण रखने में सहायता मिलती है और साथ ही किसानों को स्प्रूऐज का साफ किया हुआ पानी और ऊर्जा के रूप में गन्स भी मिलती है जिससे उनकी मशीन हालत में अच्छा सुधार होता है। भारत के गावों में खेती के लिये पानी गन्स और ऊर्जा की काफी कमी रहती है ऐसे में स्प्रूऐज का साफ किया हुआ पानी स्लज से प्राप्त ऊर्जा और गन्स में सभी बेकार जाने के बदले उसे उपहार में प्राप्त होते हैं।

निम्नान्वित पीने जिन पर सवण और क्षारीयता का असर नहीं होता और उस कारण उन्हें घर और वारमाना से नाले स्प्रूऐज के पानी से उगाया जा सकता है -

- 1 रुन्नेटो
- 2 ताना
- 3 सपारी
- 4 हरमन
- 5 तूनि
- 6 अग्नेजी वावलिये

7 खारा जाल ■ मोठा जाल 9 छूनियो 10 बटोली 11 लुनकी
12 सफे पुनसवा 13 लूनवो 14 मोया और 15 घोडा दूव !

गोबर की खाद तथा उसे ऊर्जा के स्रोत के रूप में सुरक्षित रखना

भारत में गोबर की अधिकांश मात्रा में जलाया जाता है और खाद के रूप में उसे बहुत कम मात्रा में लिया जाता है। गोबर या स्वास्थ्यकर और सही तरीके से निस्तारण करने उससे मनुष्यों और पशुओं के स्वास्थ्य की रक्षा की जा सकती है और मसियमों तथा घीमारियों को भी नियंत्रित किया जा सकता है। गोबर, ऊर्जा (गोबर गैस) का बहुत अच्छा स्रोत बनता है तथा इससे उच्च बिस्म की खाद की प्राप्ति होने से भूमि की उपजाऊ शक्ति में बढ़ोतरी होती है। मल व मूत्र को पशुपरी से ही अलग अलग करके उनका सही ढंग से निस्तारण कर देना चाहिये। खाद में कई तरह के हार्मोन होते हैं जो पौधों के लिये बढ़ोतरी में सहायक होते हैं तथा उससे भूमि की उर्वरा शक्ति में भी बढ़ोतरी होती है। इनसे भूमि में जीवाणुओं की संख्या में बढ़ोतरी होती है और ये नाइट्रोजन पदार्थों को विभक्त करते हैं जिससे पौधों को बहुत फायदा होता है।

पशुओं की विभिन्न जातियों से प्राप्त होने वाले गोबर की औसत मात्रा —

पशुओं की जातियाँ	गोबर की मात्रा/प्रतिदिन पौण्ड में
घाढा	24
गाय	78
भेड़ व बकरी	2-6
सूअर	3-6
सी मुनिया	6-8

गोबर उठाना व संग्रह करना

(1) गोबर को उठाना

पशुपरी में ठोस खाद गाढ़े द्वारा दिन में दो बार इकट्ठी की जाती है। गाढ़े पर घालु की चदर लगी रहनी चाहिये जिससे उसे काम में लेने के बाद रसायनों द्वारा जीवाणुओं में मुक्त किया जा सके।

खाद को पशुपरी के बाहर या किसी गड्ढे में इकट्ठा किया जा सकता है। बड़े फाम पर उसे सीधे ही ट्रक पर लादा जा सकता है। बड़ी डेयरी में गोबर को मशीनों की सहायता से उठाकर ले जाया जाता है। गोबर ले जाने के लिये एक टब का उपयोग किया जाता है जो कि डेयरी में बड़े तार पर पुली की सहायता से चलाया जाता है और इसके द्वारा खाद संग्रह के लिये गड्ढे तक ले जाई जाती है इस विधि को अपनाये जान से श्रम की काफी बचत होती है। टब लोह का बना होता है जिम पर

जस्ता चढ़ा रहता है और उसकी सम्बाई \times गहराई और चौड़ाई क्रमशः $48'' \times 22'' \times 27\frac{1}{2}''$ होती है।

(11) गोबर का सप्रहण

- (ए) इकट्ठे किये हुए गोबर को उठाकर ले जाने में सुविधा रहती है।
- (बी) सप्रह करने रखने से गोबर में सहाय पदार्थ होते हैं और उससे उत्तरी उबरर शक्ति में बढ़ोतरी होती है।
- (सी) इससे द्वारा बीमारी के उत्तरनाक जीवाणुओं के जीवन चक्र को पूरा होने से रोकता जाता है।

गोबर इकट्ठा करने के लिये बनाया गया गड्ढा पशुपद से कम से कम 200 से 300' दूर होना चाहिये। इसे जमीन की सतह से ऊपर बनाना ठीक रहता है। गड्ढे का स्थान ऐसी जगह पर हो जिससे कि पाम के किसी भी हिस्से से वहाँ पहुँचने में कोई क्वाबट न आवे। यह पानी के स्रोतों से दूर होना चाहिये। इसे बनाते समय बड़ा की वायु प्रवाह को दिसा का ध्यान भी रखें जिससे मक्खियाँ और दुग्ध जसी बढिनाइया सढी न हो सकें। मक्खियों के कारण पशुओं को काफी परेशानी होती है और उससे दूध उत्पादन की क्षमता में कमी हो जाती है। डेयरी फार्म, जहाँ छाछ और दूध से बने पण्य इकट्ठे किये जाएँ हवा की गति के विपरीत दिसा में होने चाहिये।

गड्ढे को बनाना -

- (1) यह जमीन की सतह से ऊपर होना चाहिये।
- (2) इसकी कस अनेक होनी चाहिये।
- (3) कस की ढलान सही ढंग से होनी चाहिये।
- (4) गड्ढे की दीवारों की ऊँचाई कम से कम 4' होनी चाहिये।
- (5) गड्ढे में गोबर इकट्ठा करने के कारण मक्खियाँ उसमें प्रजनन नहीं कर पाती जीवाणुओं व स्ट्राजाइल्स और दूसरे कीड़ों के साथों की मृत्यु हो जाती है।
- (6) गड्ढे पर छत उसकी दीवार से चार फुट ऊँचाई पर बनानी चाहिये। इससे गोबर को हवा और मूय की रोशनी प्रणतया मिलेगी। यह गोबर को वर्षा के पानी से सदाव होने से बचाता है।

गोबर को गड्ढे में कम से कम 60 दिनों तक इकट्ठा करने रखना चाहिए। अगर गोबर में घास के रेशे ज्यादा हो तो यह समय कुछ दिनों के लिए और बढ़ा देना चाहिए। प्रत्येक गाय का गोबर इकट्ठा करने के लिए 2 घन फुट जगह की आवश्यकता रहती है। अगर 20 गायों का गोबर 60 दिनों के लिये इकट्ठा करना हो तो $30' \text{ सम्बा} \times 20 \text{ चौडा} \times 4 \text{ ऊँचा}$ एक आयताकार गड्ढा बनाना चाहिये।

पशुधरो से गोबर को कुछ परिस्थितियों के कारण संग्रह न करके सीधा ही खेतों पर डाला जा सकता है। इस विधि में कोई भी आपत्ति नहीं है, मगर गोबर डालने के बाद उन जगहों पर पशुओं को चारा चराने के लिए नहीं जाने देना चाहिये।

गोबर के निस्तारण की विधियाँ

गोबर के निस्तारण करने की अनेक विधियाँ हैं और इन सभी से मक्खियों के प्रजनन को रोकने में सहायता मिलती है। इसमें लिए निम्नलिखित विधियाँ हैं —

(1) भीति

(1) जलाने की विधि

इस विधि का उपयोग पशुओं में बीमारियों के फैलने के समय किया जाता है। यह विधि काफी नुस्खानेदेह है मगर साथ ही यह स्वास्थ्यकर भी है। गोबर को धूप में सुखाया जाता है लेकिन यह ध्यान रखना जरूरी है कि उस समय वहाँ मक्खियाँ आकषित न होने पाये। सूखे हुए गोबर को जलाकर राख में परिवर्तित कर लिया जाता है।

(11) गाड़ने की विधि

गोबर का निस्तारण जरूरत के मुताबिक खाइयाँ बना कर किया जाता है। इसके पास पानी का कोई भी स्रोत नहीं होना चाहिये। गोबर को खाई में रखने के पश्चात् उस पर 2' से 3' मिट्टी की परत चढ़ाते हैं। खाई काफी गहरी होनी चाहिये जिससे कि स्ट्राँजाइस और मक्खियों के लार्वा खाई से बाहर नहीं निकल सकें।

(2) रासायनिक पदार्थों का इस्तेमाल

जहाँ गोबर को खाद के लिए इस्तेमाल करना हो और जहाँ पर खाद बनाने के दूसरे तरीके काफी महंगे हो, वहाँ यह विधि उपयोग में लाई जाती है। अगर गोबर में बीमारी पदा करने वाले जीवाणु हो तो यह विधि खाद बनाने के लिए उपयोगी नहीं रहती है। इस विधि द्वारा मक्खियों के प्रजनन में रुकावट पदा होती है और उसमें पाये जाने वाले अणु परजीवियों पर नियंत्रण में आसानी रहती है। रासायनिक पदार्थों में पीपी और सज्जियों के लिये विषाक्तता नहीं होनी चाहिये और साथ ही उनमें कीड़ों और मक्खियों को मार सकने की क्षमता भी होनी चाहिये। इस पर सर्वाँ ज्यादा न आने पाए इसलिये उन्हें गोबर की ऊपरी परत (4 से 5") में ही मिलाया जाता है।

मक्खियों को नियंत्रण में रखने के लिये रसायन —

(1) हेलीबोर (Hellbore)

इस्तेमाल के लिए $\frac{1}{2}$ पौण्ड हेलीबोर पाउडर 10 गलन पानी में मिलाकर 24 घंटे तक छोड़ देना चाहिये। यह घोल 10 घन फुट खाद के उपचार के लिये

पर्याप्त होता है। घोल छिड़कते वक्त गोबर की ऊपरी सतह पलटते रहना चाहिये जिससे कि वह रसायन उसमें पूरी तरह से घुल जाये।

(ii) सुहागा (Borax)

यह 16 घनफुट खाद में एक पौण्ड की दर से सूखा ही मिलाया जाता है और बाद में पानी मिला दिया जाता है, लेकिन उसमें इतना ही पानी मिलायें कि खाद इसे पूरी तरह से सोख ले। एक पौण्ड सुहागे को 6 गैलन पानी में घोल कर 12-16 घनफुट खाद के लिये इस्तेमाल किया जा सकता है।

(iii) सोडियम फ्लोसिलिकेट (Sodium Fluosilicate)

एक पौण्ड सोडियम फ्लोसिलिकेट को 15 गैलन पानी में घोलकर खाद के ऊपर तब तक छिड़का जाता है, जब तक वह पूरी तरह सोख न लिया जाय।

(iv) बेन्जीन हैक्साक्लोराइड (बी एच सी) और डाइक्लोरो डाइफेनिल ट्राईक्लोरोइथेन (डी डी टी) Benzene Hexa Chloride or Dichloro Diphenyl Trichloroethane)

गोबर के प्रति घन फुट सतह पर 200 मिलि ग्राम बी एच सी या डी डी टी का घोल बनाकर छिड़काव किया जाता है तथा उसे 2 से 6 सप्ताह के अंतराल से दोहराया जाता है।

(v) दूसरी विधियों द्वारा नियंत्रण

मूत्र में अमोनिया की अत्यधिक मात्रा होने के कारण यह गोबर में पाये जाने वाले कीड़े और सार्वानों को समाप्त करने में सक्षम रहता है। विशेषतः घोंघे का मूत्र इस कार्य के लिए काम में लिया जाता है और यह ताजे गोबर के साथ उसके भार के हिसाब से 30 से 40 प्रतिशत मात्रा में मिलाया जाता है। इसे गोबर के ऊपरी भाग के साथ ही मिलाया जाता है। शुद्ध अमोनिया को भी गोबर के साथ उसके भार के हिसाब से 1 से 5 प्रतिशत मात्रा में मिलाया जाता है। ताजे मल के साथ यूरिया भी मिलाया जाता है जो इसके भार के हिसाब से केवल 0.75 प्रतिशत मिलाने पर उसमें होने वाले स्ट्र-जाइलो को नष्ट करने की क्षमता रखता है।

(3) जैविक विधि

यह विधि बहुत कम खर्चीली है। गोबर को इस तरह संप्रोत किया जाता है कि उससे मक्खियाँ और बाह्यपरजीवी आकर्षित नहीं हो पाते। सड़ने की क्रिया के कारण, एकत्रित गोबर में तापक्रम बढ़ता है और उससे कुछ गैसें बनती हैं जो कि उसमें रहने वाले जीवाणुओं की मारने में सक्षम होती हैं। इसके लिये उपयोग में लाई जाने वाली विधियाँ निम्न हैं—

(1) गोबर को फलाना या सुखाना (By spreading or drying the manure)

पशुओं के मल को खुले में पूणतया सूखने दिया जाता है। यह विधि ज्यादा फायदेमंद नहीं है, क्योंकि सुखाने के कारण मल की कुछ न कुछ उर्वरक शक्ति क्षीण होती है। सूखने के कारण मक्खियां आकर्षित नहीं होती तथा उसमें होने वाले कुछ जीवाणुओं की मृत्यु हो जाती है। सुखाने की विधि से मल से आने वाली दुगंध भी समाप्त हो जाती है।

(II) गोबर को पलटना और दबा कर भरना (Turning over the surface and close packing of manure)

गोबर को एक धिरे हुए भाग में ही सग्रहीत करके दबाकर भरा जाता है। इसमें सड़ाप किया होने से इसके तापमान में बढ़ोतरी होती है। यह तापमान अलग अलग गहराई पर बदलता रहता है, जैसे एक इंच नीचे 97° एफ, 4" नीचे 145 से 115° एफ और सतह से 10" नीचे 160° एफ होता है। इससे यह विदित होता है कि सग्रहीत खाद में गहराई तक सतह के मुकाबले तापमान अधिक होता है। सभी तरह के सार्वा और ज्यादातर जीवाणु (बिना स्पोर के) 165° एफ पर समाप्त हो जाते हैं। एमिश्रित गोबर की ऊपरी सतह पर तापक्रम कम होने से यहां रहने वाले जीवाणु लम्बे समय तक जीवित रह सकते हैं, इसलिये खाद को कुछ समय बाद पलटते रह तो ये जीवाणु भी समाप्त हो जाते हैं। पशुओं के मल को बेयर गोबर गड्ढे में इकट्ठा करते हैं। इसके चारों कस होते हैं जिनमें से प्रत्येक इतना बड़ा होता है कि उसमें एक सप्ताह का अश्वजित मल पड़ाप समा सके। इसे पक्ष पर निर्मित लाह के मजबूत लम्बों और तारों की जाली से घेर कर बनाया जाता है जिससे गोबर भीतर ही रुक जाता है। इस विधि में जाली लगी होने के कारण खाद को दबा कर भरने में सुविधा नहीं रहती है। इसके चारों ओर एक नाली बना कर उसमें रसायन भरा जाता है, जिससे गोबर के अंदर से निकलने वाले मक्खियों व दूसरे जीवों के लार्वे बाहर निकलकर आने पर रसायन में गिरकर मर जाते हैं। आलनट गोबर गड्ढे का उपयोग भी इसके लिए किया जा सकता है। इस विधि में तीन तरफ सीमेंट और इटो की दीवार बनी होती है तथा इसकी ऊंचाई 4' होती है। गड्ढा दो बराबर हिस्सों में बटा हुआ होता है। चारों ओर की दीवारों और विभाजन दीवार के अंदर की ओर ऊपरी सिरे के कुछ इंच नीचे, अंदर की ओर झुके हुए भागरोधक या टॉड लगा दिये जाते हैं, जो रेंगकर दीवारों पर चढ़ते हुए सार्वाओं को ऊपर से निकलने से रोकते हैं। इसमें टाढ की ऊंचाई तक खाद नहीं भरी जानी चाहिए। इसके चारों ओर भी नाली बनाई जाती है और यह ठीक बेयर विधि की नाली जैसी ही बनाई जाती है। दोनों कसों के आगे सीधे ऊपर की ओर खिसकने वाला एक अवरोधक (Shutter) लगा रहता है जो मल पड़ाप को नली में गिरने से रोकता है।

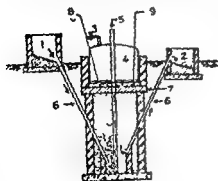
(iii) बायो गैस प्लांट या गोबर गैस प्लांट (Bio gas plant or Gobar gas plant)

जब भी पालतू पशुओं को रखा जाये और अगर उनके मल मूत्र का ठीक विधि द्वारा निस्तारण नहीं हो, तो वे मनुष्यों व पशुओं में खतरनाक रोग पैदा करते हैं और साथ ही पानी, हवा और खाद्य पदार्थों को भी प्रदूषित करते हैं। इस तरह के प्रदूषण व बीमारियों को नियंत्रण में रखने के लिये और मनुष्या तथा पशुओं के स्वास्थ्य को रक्षा करने के लिये यह अत्यन्त आवश्यक है कि पशुओं के मल मूत्र का निस्तारण सही ढंग से हो। ऐसे में बायो गैस प्लांट का उपयोग एक सही तरीका है जिससे मल मूत्र से फलने वाली बीमारियों को नियंत्रित किया जा सकता है और इससे मक्खियों को प्रजनन कर सकने में बिस्तुल ही सहायता नहीं मिलती।

कई स्थानों पर मल को खुला कर जलाने के काम में लाया जाता है। लेकिन अगर एक भाग मल का चार भाग पानी की मात्रा के साथ मिलायें और बायो गैस प्लांट का उपयोग करें, तो इससे जलाने के लिये गैस और उच्च कोटि की खाद दोनों ही प्राप्त होते हैं। इससे बनी गैस का उपयोग रसोईघर के लिये, बिजली के उपकरण चलाने के लिये तथा प्रकाश की व्यवस्था के लिये भी किया जा सकता है। इसके कारण मिट्टी के तेल, सब्जी और कायल की खपत कम हो जाती है तथा वायुमण्डल में होने वाले प्रदूषण को रोकने में सहायता मिलती है। गोबर से उत्पन्न होने वाली गैस से डीजल इंजिन चलाने में कुओं से पानी तथा आटा पीसने की चक्की आदि भी चलाई जा सकती है। इस विधि मगम स आखी तथा फेफड़ों में किसी किस्म का रोग उत्पन्न नहीं होता है, जो कि गोबर आदि के जलाने से प्रायः हो जाता है।

इस विधि से दीमक (White ant) और दूसरे कीड़े को नियंत्रित किया जा सकता है जो कि गोबर में ज़िंदा रह कर आसानी से प्रजनन कर सकते हैं। यह विधि बहुत ही लाभदायक है, क्योंकि इससे पशुपालकों की माली हालत में सुधार होता है और उनके स्वास्थ्य पर भी बुरा असर नहीं पड़ता।

सामान्यतः खादी ग्रामोद्योग का बायो गैस प्लांट (चित्र 9) का उपयोग गैस बनाने के लिये किया जाता है और इसके दो भाग होते हैं।



चित्र 9 गोबर गैस प्लांट। (1) गोबर भरने का कक्ष (2) गैस की निकासी के लिये नली (3) गैस की निकासी का माथ (4) टकी (5) टकी को सीधा रखने के लिये पाइप (6) स्तरों के निवासों के लिये पाइप (7) दीवार (8) गैस और (9) स्तर।

(ए) डाइजेस्टर (Digester)

यह एक छोटा कुआ है जो भूमि के नीचे बनाया जाता है। इसकी दीवारें ईंट या पत्थर की बनती हैं जिन पर सीमेंट का प्लास्टर किया जाता है ताकि कुए से गोबर का पानी भूमि में नहीं रिस सके। इसकी गहराई 3.5 से 6 मीटर व चौड़ाई 1.2 से 6 मीटर तक रखी जाती है। कुए के बीच में एक दीवार सड़ी की जाती है जो इसे दो बराबर भागों में विभक्त करती है। यह कुआ भूमि के नीचे बनाया जाता है जिससे कि वायुमण्डल के तापक्रम में एकाएक होने वाले परिवर्तन का इस पर असर न पड़ सके। कुए के दोनों भाग में सीमेंट का एक एच नल लगाया जाता है। नल का कुए के अंदर के भाग का मुह ऊपर की तरफ रहता है, इसके कारण द्रव गोबर कुए में नल से आने के बाद इसमें अच्छी तरह मिल जाता है। कुए के दूसरी तरफ लगे नल से जीवाणुओं द्वारा पाचित (Digested) स्लरी कुए से बाहर निकलती रहती है। इस नल का कुए के बाहर की तरफ का भाग, गोबर भरने वाले पहले नल के भाग की अपेक्षा थोड़ा नीचाई पर रखा जाता है जिससे कि दूसरे भाग से स्लरी स्वतः ही निकलती रहती है।

(बी) गैस संग्रहण (Gas holder)

यह लोहे की बनी एक गोलाकार टकी होती है जिसमें बनी हुई गैस इसमें आकर एकत्रित होती रहती है। टकी पत्थर की शिला पर ठहरी रहती है जिस पर थोड़ा पानी व मोबिल तेल भर कर रखा जाता है, जिससे टकी खराब नहीं हो पाती। अगर पत्थर की शिला नहीं लगायी जाये तो टकी सीधे ही गोबर के संपर्क में रहती है और इसके कारण इसमें जग लगता है और यह शीघ्र ही खराब हो जाती है। पत्थर की शिला के बीचों बीच एक छेद होता है तथा इसमें एक नल लगा रहता है जो कुए और टकी को जोड़ता है और इसके द्वारा गैस कुए से टकी में आकर एकत्रित होती रहती है।

विधि

अच्छी गैस बनने के लिये पशुआ या मनुष्यों के मल को एक जगह इकट्ठा करके 10 दिनों तक सड़ने दिया जाता है। मल व पानी को 1:4 के अनुपात में मिला कर बायो गैस के भरण वाले कक्ष में उठेला जाता है। अगर पानी की मात्रा ज्यादा रख दी जाये तो गैस के उत्पादन में कमी आ जाती है। गैस का उत्पादन ठीक से हो इसके लिये स्लरी का पी एच 6 से 8 तथा तापमान 30° सी से 40° सी के बीच में होना चाहिये। अगर कुए में गोबर का तापमान 10° सी से नीचे गिर जाये तब गैस बननी बंद हो जाती है और ऐसा अक्सर सर्दियों के मौसम में होता है। तापमान बनाये रखने व गैस के सामान्य उत्पादन के लिये सर्दियों के मौसम में स्लरी को घम पानी में तैयार करके कुए में भरा जाना चाहिये। अगर गोबर की स्लरी काम में नहीं ली जाये तो शुरू शुरू में गैस बनाने में 20 से 30 दिन का समय लगता है। काफी दिनों

बाद स्लरी बायो गैस प्लांट के दूसरे भाग में पहुँचती है जो कि उसमें लगे दूसरे नल द्वारा बाहर निकल जाती है। बाहर निकली हुई स्लरी को सीधे ही चेतों में डाल दी जाती है या इसे उपयोग में लेने तक गड्ढे में भर कर रखा जाता है। इस स्लरी को सुखा कर भी रख सकते हैं ताकि जम्बरत के समय चेतों के लिये इसका उपयोग किया जा सके या फिर इसको जलाने के लिये भी काम में लिया जा सकता है।

बायो-गैस प्लांट के ऊपर वाले भाग में उत्पत्ती अवस्था में रखी टर्की में गैस एकत्रित होती रहती है जिसे रसोई बनाने या फिर बोई मशीन चलाने के काम में ली जा सकती है। शुरू में टर्की में गैस बं हवा दोनों का मिश्रण रहता है जिसे हवा में छोड़ दिया जाता है ताकि बाद में इसमें सिर्फ गैस ही इकट्ठी हो पाये। गैस का चूल्हा ठीक से काय करे इसने लिये यह स्यास रचना चाहिये कि गैस ले जान वाली मशीन में इकट्ठे हुए पानी को 10 दिनों में एक बार जरूर निकासते रहना चाहिये।

बायो गैस में कई किस्म की गैसें होती हैं, मगर जलाने के लिये सिर्फ मीथेन गैस ही उपयोगी होती है, जिसकी मात्रा 65 प्रतिशत तक रहती है। मीथेन के अलावा इसमें 30 प्रतिशत कार्बन डाइआक्साइड, एक प्रतिशत हाइड्रोजन सल्फाइड और अग्रे मात्रा आक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन और कार्बन मोनो आक्साइड आदि गैस होती है। मीथेन गैस पैदा करने में कुछ तरह के जीवाणुओं का वायित्व रहता है। ये जीवाणु स्लरी में उपयुक्त तापमान और पी एच में ही वृद्धि करते हैं। अगर स्लरी का पी एच अम्लीय हो और तापमान बहुत कम या बहुत ज्यादा हो तो गैस बनने में बाधा उत्पन्न हो जाती है। करीब 45 डिग्री सेल्सियस से 195 ब्यू से भी गैस बनती है और 1480 ब्यू से भी गैस एक लीटर पेट्रोल के बराबर होती है।

मल में निम्न मक्खियाँ प्रजनन किया करती हैं —

- (i) मक्का डामेस्टिका (घरेलू मक्खी) (ii) मक्का सॉबैस (iii) फेनिया केनीकुलेरिस (नहीं काटने वाली) (iv) स्टोमोक्सिस केल्सीट्रास (अस्तयल मक्खी) (v) हीमाटोसिया जाति की (काटने वाली मक्खी) और (vi) लाइपरोसिया जाति की (काटने वाली मक्खी)।

घरेलू मक्खी

पशु चिकित्सक का मुख्य उद्देश्य है कि पशुओं में रोग फैलाने वाली मक्खियों के प्रजनन की रोकथाम करे और ये मक्खियाँ अक्सर पशुशालाएँ, कसौईखाने, निकास नालियाँ, कूड़े के ढेर, मल भूत एकत्रित करने के स्थान और डेयरी में अत्यधिक संख्या में रहती हैं, जहाँ इनके कारण टाइफ़ोइड ज्वर और अन्य रोग महामारी का रूप धारण कर सकते हैं। इसलिये मक्का डामेस्टिका के पूरा जीवन चक्र की जानकारी रखना बहुत जरूरी है और यह अनुकूल परिस्थितियों में 8-9 दिनों में

पूरा हो सकता है। घरेलू मक्खी काटा नहीं करती है और ये अपना प्रजनन घोड़े, गाय, सूअर और भुर्गी के मल में किया करती हैं। ये अघेरी जगहों पर अड़े दिया करती हैं और इनके लार्वा रोशनी से दूर रहते हैं तथा विकास के दौरान अगर वायु मण्डल का तापमान ज्यादा हो तो ये मर जाते हैं। अड़े, गोबर की सतह के नीचे की दरारों में 120 से 150 की सख्या के छोटे छोटे गुच्छों में जमा कर दिये जाते हैं। एक मादा घरेलू मक्खी अपने जीवन काल में 5 या 6 बार अड़े देती है और कुल मिलाकर 600 से 900 या इससे भी ज्यादा अड़े दे सकती है। लार्वा के विकास की स्थिति दो चरण में पूरी होती है, जैसा कि पहला और दूसरा चरण। दूसरे चरण के विकास के दौरान लार्वा मल से निकलकर दूर तक चला जाता है, मगर यह दूरी 3 से 20' तक हो सकती है और यह फिर से जमीन में 4" गहराई तक जाकर धूपा में परिवर्तित हो जाता है। कभी कभी ये जमीन में 2' अंदर तक चले जाते हैं। इनको अपना जीवन चक्र पूरा करने के लिये भूमि में सही तापमान और गीलेपन की जरूरत होती है। ये अपना जीवन चक्र 2 से 3 सप्ताह में पूरा कर लेते हैं। मक्खी खुले आकाश में 15 मील की दूरी तक जा सकती है।

मक्खी से फैलने वाले रोग

(1) गर्मी के मौसम में मक्खियां पशुओं व मनुष्यों को आराम के समय तंग करती रहती हैं।

(2) मक्खियां बीमारी के जीवाणु एक जगह से दूसरी जगह ले जाती हैं और इससे मनुष्यों व पशुओं की सेहत के लिये बहुत बड़ा खतरा उत्पन्न हो जाता है। ये दस्त, हैजा, टाइफ़ाइड जैसे खतरनाक रोगों के जीवाणुओं को अपने साथ लिये रहती हैं। बच्चों में दस्त का रोग मक्खियों द्वारा प्रदूषित किया गया दूध पीने के कारण उत्पन्न होता है। दूध न देने वाली गायों और बछड़ों में ग्रीष्म पनला रोग (Summer Mastitis) उत्पन्न करने वाले जीवाणु (*Corynebacterium pyogenes*) मक्खियों द्वारा ले जाये जाते हैं। पक्षी-फीताकृमि (Avian tape worm) और एंथ्रैक्स स्पोर भी मक्खियों द्वारा स्वस्थ पशु-पक्षियों तक ले जाये जाते हैं।

पशुओं के मल में पाये जाने वाले सूक्ष्म जीवाणु

पशुओं के मल से जीवाणु मक्खियों, मनुष्यों, पशुओं और पक्षियों द्वारा एक जगह से दूसरे जगह ले जाये जा सकते हैं और इससे पानी हवा और खाद्य पदार्थों का संप्रदूषण होने से ये निम्नलिखित रोग मानव समाज और पशुओं के लिये बहुत बड़ा खतरा उत्पन्न करते हैं

सक्रामक रोगों के कारण	सूक्ष्म जीवाणुओं की किस्में	रोग
वाइरस	रिडरपैस्ट वाइरस	पशु प्लेग या रिडरपैस्ट
	सूअर ज्वर वाइरस	सूअर ज्वर (Swine Fever)
बक्टीरिया	सेसिलस एग्नेसिस	एन्ग्र वस
	ब्लोस्ट्रीडियम सेलशाइ	गस गेंग्रीन
	भाइकोबक्टीरियम-पैराट्युबरकुलुमिस	जोने रोग
	साल्मोनेला ग्रुप	टाइफाइड
	भाइकोबक्टीरियम-ट्युबरकुलुमिस	क्षय रोग
	(गाय, मनुष्य और भुर्गी में क्षय रोग के जीवाणुओं की किस्में)	
प्रोटोजोवा	ई कोलाई	प्रेस्ट्रोएन्टराइटिस
	आइमेरिया की किस्में	पशु-पण्डियो म
		काक्सीडीयोमिस का रोग
हैलिम-थ	स्ट्राप्जाइलस की किस्में (घोड़ा और गाय की)	स्ट्राजाइलोसिस
	डिक्टियोकाइलस बिबीपरस	गायों के फुफ्फुस कृमि
	हेमोनेमा किस्म (घोड़े में)	फीता कृमि रोग
	फीताकृमि किस्में (पक्षियों में)	फीता कृमि रोग

दूध

दूध का प्रदूषण

दूध एक लेक्टल स्राव है जो एक या उससे अधिक स्वस्थ व अच्छी तरह से खिलाई गयी गायों को दुहने से प्राप्त किया गया द्रव है। यह दूध बछड़ा होने के 15 दिनों पूर्व या 5 दिनों पश्चात् तक का नहीं होना चाहिये तथा इसमें दूध की बसा की मात्रा 3 25 प्रतिशत से कम नहीं होनी चाहिये। दूध कई जाति के पशुओं से प्राप्त किया जा सकता है और उन्हें उनकी किस्म द्वारा पुकारा जाता है जैसे—गाय, भैंस, भेड़, बकरी ऊँटनी, घोड़ी आदि का दूध। ताजे व बिना किसी तरह की मिलावट वाले दूध को पूरा दूध (Whole milk) कहा जाता है और अगर इसमें एक से ज्यादा किस्मों के पशुओं का दूध मिलाया गया हो तो इसे मिश्रित दूध कहते हैं। पॉस्टयूराइज्ड (Pasteurised) दूध वह दूध है जिसे भिन्न भिन्न तापक्रम पर अलग अलग समय तक उबलाने वाले तापमान से नीचे तापमान पर रगम किया जाता है जिससे उसमें होने वाले ज्यादातर जीवाणु मर जाएँ और फिर दूध को कम तापमान पर ठंडा किया जाता है। स्टरलाइज्ड दूध वह दूध है जिसे उबलाने तक या उससे ज्यादा तापमान पर रगम किया गया हो ताकि उसमें पाये जाने वाले सभी जीवाणु मर जायें।

दूध अपनी बनावट के कारण बहुत ही पोषित्व तथा आराम से पच सबों के कारण भोजन का मुख्य भाग है। यह नवजात शिशु के लिये ही नहीं बल्कि बच्चा और बड़ों के लिये भी एक खास भोजन है। दूध की जरूरत व उपयोगिता से सभी लोग वाकिफ हैं लेकिन आम लोगो को इसकी शुद्धता के बारे में ज्ञान नहीं रहता है। जब इसके उत्पादन के समय या वाद में रख रखाव व बाटते समय अगर इसकी स्वच्छता का ठीक से ध्यान नहीं रखा जाय तो इससे आम आदमी के स्वास्थ्य पर उसमें बढ़ने व वृद्धि करने वाले बीमारी के जीवाणुओं के कारण काफी बुरा असर पड़ता है। भारत में स्वच्छ दूध उत्पादन एक जटिल समस्या है। क्योंकि यहाँ आम जनता, दूध उत्पादन करने वाले, उन्हें बेचने वाले आदि को इससे बचाने के लिये तैयारी से रख रखाव का ठीक से ज्ञान नहीं होता है। दूध का संपूर्ण व उसमें मिलावट इसके उत्पादन के बाद उपभोक्ताओं तक पहुँचने तक होती ही रहती है और इन्हीं कारणों से उनके स्वास्थ्य को भारी खतरा बना रहता है। यह खतरा मनुष्य के

लिये तब और भी बढ़ जाता है जब दूध देने वाला पशु खुद किसी बीमारी से पीड़ित हो और दूध में आने वाले जीवाणु मनुष्यों के लिये भी बीमारी पदा कर सकने में सक्षम हो। ऐसा दूध जब किसी अच्छे दूध के साथ मिला दिया जाता है तब यह सारा दूध उपभोगताओं के लिये बीमारी का कारण बन जाता है। इस प्रकार फलने वाली कुछ बीमारियाँ हैं, टायफ़ोइड बुखार, सोर प्रोट, दस्त आदि हैं जिनसे साँथो लोग हर साल ग्रस्त होकर मरते हैं। प्रदूषित दूध वह दूध है जिसमें कचरा घुली हुई व तरते रहने वाली अवस्था में या इसने पँदे में दिलाई दे तथा इसमें मनुष्यों व पशुओं में रोग पदा करने वाले जीवाणु हो और साथ ही रोग नहीं पदा कर सकने वाले जीवाणुओं की संख्या भी बहुत ज्यादा होवे। इसलिये दूध के प्रदूषण को रोकने के लिये आम व्यक्ति और दूध उत्पादन व उससे संबंधित व्यवसाय वाले व्यक्ति को साफ दूध के उत्पादन के तरीकों के बारे में तथा उसने रख रखाव, वितरण व संग्रहण के बारे में भी पूर्ण ज्ञान अर्जित करना चाहिये ताकि मनुष्यों को कुछ व आरोग्यप्रद दूध वितरित किया जा सके। दूध की स्वच्छता पशुओं के स्वास्थ्य और उनके ठीक से रख रखाव, दूध व उनसे काम में आने वाले बतनों और पशुओं को नित तरह की खुराक व पानी दिया जा रहा है आदि सभी बातों पर निर्भर करता है।

दूध पानी घात्विक तत्वों (Mineral matter) प्रोटीन, दूध की शक्कर या लेक्टोज और वसा के मिश्रण से बनता है। दूध का रूपाल हमेशा इसलिये रखा जाना जरूरी है क्योंकि इसमें किसी न किसी प्रकार के जीवाणु हमेशा ही रहते हैं और दूध ऐसा माध्यम है जिसमें जीवाणु आसानी से बढ़ोतरी कर सकते हैं। इसमें पाये जाने वाले जीवाणु दूध पीने पर किसी में भी रोग उत्पन्न कर सकते हैं। कुछ किस्मों के जीवाणुओं के कारण दूध गाढ़ा हो जाता है तथा ये उससे स्वाद, गंध, और पीष्टिक तत्वों आदि पर भी असर करते हैं। इसलिये दूध को अगर एक अच्छे साथ पदार्थ के रूप में काम में लाना हो तो उसे जीवाणुओं से मुक्त रखना ही होगा। मनुष्यों में दूध से फलने वाले रोगों का बहुत ही महत्व है क्योंकि प्रदूषित पानी के बाद दूध ही ऐसा तरल पदार्थ है जो प्रदूषित होने पर मनुष्यों में अधिक रोग फलने का माध्यम है। जब तक दूध को ठीक ढंग से नहीं निकाला जाता, उसमें जीवाणु आते रहेंगे। मगर जब पशु खुद ही बीमार हो तो उसने दूध में जीवाणु आते रहेंगे। कुछ दूसरे कारण भी होते हैं जिनसे दूध में जीवाणु मिलते रहते हैं जैसे दूध निकालते समय पशु के धन घमड़ी पर से जीवाणु दूध में गिर जाय या घास व बिछावन से उड़ी मिट्टी के साथ सगे जीवाणु दूध के बतन में हवा द्वारा गिर जाए। जो व्यक्ति दूध निकालता है उसके हाथ और कपड़ों पर से गंदे बतन या फिर दूध एक जगह से दूसरी जगह ले जाने या ठीक से संग्रहण करके न रखने से भी जीवाणुओं के द्वारा दूध संप्रदूषित हो जाता है। इस तरह दूध निकालते वक्त से लेकर उपभोगता के पास पहुँचने तक दूध हर जगह जीवाणुओं द्वारा संप्रदूषित होता रहता है। दूध का प्रदूषण

सिर्फ जीवाणुओं के उसमें गिरने तक ही सीमित नहीं रहता है लेकिन यह बढ़ता ही रहता है क्योंकि दूध में वे सभी तत्व रहते हैं जिसके कारण जीवाणु अपनी बढ़ोतरी कर सकते हैं। इन सभी से बचने का एक अच्छा उपाय है कि दूध को निचालने के तुरन्त बाद से उपभोक्ता तक पहुँचाने तक उसे ठंडी अवस्था में ही रखा जाये ताकि उसमें रहने वाले जीवाणु अपनी बढ़ोतरी नहीं कर सकें। भारत में दूध से फैलने वाली बीमारियों की संख्या में अभी का कारण है कि इसे उपयोग में लेने से पहले उबाला जाता है और इस कारण इसमें होने वाले जीवाणुओं की संख्या में कमी हो जाती है या वे सभी पूर्णतया समाप्त हो जाते हैं। मगर कुछ जीवाणु दूध उबालने पर भी नहीं मरते हैं और उनसे उपभोक्ताओं में बीमारियाँ फैलती रहती हैं।

दूध से फैलने वाले रोग

दूध से फैलने वाली बीमारियों को निम्न तीन वर्गों में बाटा जा सकता है -

I दूध द्वारा मनुष्यों में फैलने वाले पशुओं के रोग

निम्न रोगों के जीवाणु तथा विपरीत तत्व मुख्यतः पशुओं के द्वारा दूध में आते हैं और प्रदूषित दूध पीने के कारण मनुष्यों में ये रोग उत्पन्न होते रहते हैं।

सहामक जीवाणु/ अथ कारण	जीवाणुओं की किस्म/ अथ कारण	बीमारी
वायरस	खुरपका-मुहपका रोग की वायरस गायो में चेचक रोग की वायरस रैबीज वायरस	खुरपका मुहपका रोग गायो में चेचक रोग रैबीज
बैक्टीरिया	बैसीलस एन्थ्रैसिस स्टैफिलोकोकस ऑरियस ब्रूसेला एबाटस ब्रूसेला सुइस ब्रूसेला मेलिटेंसिस माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (गायो की किस्म) स्ट्रिप्टोकोकाइ किस्म स्टैफिलोकोकाई किस्म कॉर्निबैक्टीरियम पायोजेनिज बैक्टीरियम कोलाई डिप्थीरोइड किस्म सालमोनेला एंटेरोटिडिस	एन्थ्रैक्स बाटराइओमाइकोसिस ब्रूसेल्लोसिस ब्रूसेल्लोसिस ब्रूसेल्लोसिस क्षय रोग थनला रोग थनला रोग थनला रोग थनला रोग पाचन क्रिया में विघ्न उत्पन्न होना

सालमोनीला वार डबलिन

रिजेटसिया
फगस
विपले पीवे

सालमोनीला टाइफीमूरियम
रिजेटसिया बर्नेटो
एण्टीनोमाइकोसिस ओविस
सफद स्नेव रुट
जीम्मीवीड

पाचन क्रिया में विघ्न उत्पन्न
होना

ब्यू ज्वर
एण्टीनोमाइकोसिस
ट्रेम्बल्स
ट्रेम्बल्स

II दूध द्वारा रोगी मनुष्यों से स्वस्थ मनुष्यों में फैलने वाले रोग

दूध सङ्कूषित हो सकता है या फिर डेयरी के काम आने वाले पानी और बतन इन लोगों द्वारा सङ्कूषित हो सकते हैं या इनके द्वारा वायु भी दूषित हो सकती है और दूध जब भी इसके सम्पर्क में आता है तो वह भी दूषित हो जाता है। इस प्रकार दूध के माध्यम से एक बीमार मानव से स्वस्थ मानव तक जीवाणु आसानी से पहुँचकर उनमें रोग पैदा करते रहते हैं।

संक्रामक जीवाणु	जीवाणुओं की विस्म	बीमारी
वायरस	पोलियोमायलाइटिस रोग की वायरस	पोलियो
बकटीरिया	विभिन्न बौलेरा	हैजा
	बसिलस डिप्थीरिया	डिप्थीरिया
	बसिलस डिसेट्री	डिसेट्री
	स्टेफिलोकोकस औरियस	आहार विषाण
	बसिलस टायफोसस	टायफोयड ज्वर
	सालमोनीला पैराटायफी	पराटायफोयड ज्वर
	स्ट्रेप्टोकोकस हिमोलिटिकस	स्कारलेट ज्वर
	माइकोबकटीरियम ट्यूबरकुलोसिस	मानवीय प्रकार का
	(मानवीय प्रकार के जीवाणु)	क्षय रोग

III दूध से मनुष्यों में फैलने वाली अन्य बीमारियाँ

- (1) अमाशय व आंत्र की बीमारियाँ
- (2) दूध विषाण या गैलबटो विष

I दूध द्वारा मनुष्यों में फैलने वाले पशुओं के रोग -

- (1) खुरपरा नुहपरा रोग (Foot and Mouth Disease)
यह रोग एक अति सूक्ष्मदर्शी वायरस के कारण होता है। सभी खुर वाले पशुओं और खासकर गो पशुओं में खुरों तथा भेड़ व बकरियों में होने वाली यह एक

उप अति सक्रामक बीमारी है। इस बीमारी में मुह तथा परो में छालेदार घाव बन जाते हैं। मादा पशुओं में अयन व थनो पर छाले निकल आते हैं तथा ये दूध दुहने पर फट जाते हैं। अयन प्रायः सूजा हुआ रहता है। थननली में वायरस के पट्टे चने पर दूध दूषित हो जाता है।

इस बीमारी से ग्रसित हुए पशु का दूध पीने से यह रोग मनुष्यों में भी उत्पन्न हो जाता है। बड़ों की अपेक्षा यह रोग बच्चों में ज्यादा असर करता है। इससे पेट व आंतों की बीमारी उत्पन्न होती है, गले में सूजन आता, ग्रीवा ग्रंथी (Cervical gland) में वृद्धि और कभी कभी मुह में हाथों, कानों सीने और गुजा पर छाले हो जाते हैं। कभी कभी इसके कारण उल्टी व दस्त भी होती है। इस बीमारी के पशु का दूध बिना उबाले या फिर कच्चा उपयोग किया जाये तो मनुष्यों में भी यह रोग हो जाता है।

इस रोग के कारण बीमार पशु में दूध के उत्पादन में कमी हो जाती है तथा दूध बहुत ही पतला होता है। यह दूध लिससिसा होता है तथा इसे अगर कुछ देर के लिये रख दिया जाये तो दूध के पैदों में कुछ पदार्थ इकट्ठे हो जाते हैं और गम करने पर यह जम जाता है।

बीमार पशु के दूध में इस बीमारी की वायरस नहीं होती है मगर जब ऐसे पशुओं का दूध निकाला जाता है तब उनके थन पर होने वाले फफोले फट जाते हैं। इन फफोलों के द्रव में वायरस होती है जो बड़ी आसानी से दूध निकालते समय उसमें मिल जाती है।

खुरपका मुहपका रोग को मनुष्यों में फलने से रोकने के लिये बीमार पशुओं का दूध बिना उबाले काम में नहीं लेना चाहिये। ऐसे दूध को अथ स्वस्थ पशुओं के दूध में नहीं मिलाया जाना चाहिये। दूध को पॉस्टट्यूटराइज करने से इस बीमारी की वायरस प्रायः मर जाती है। अगर दूध में इस बीमारी की वायरस हो तो दूध का 50° सी पर 15 मिनट या 70° सी पर 10 मिनट तक रखने पर या दूध का 85° सी तापमान होते ही यह वायरस तुरन्त समाप्त हो जाती है।

(ii) गायों की चेचक (Cow pox)

यह गायों में घीमी गति से फलने वाला वायरस रोग है जिसमें शरीर की चमड़ी पर फुंसिया हो जाती है। यह गायों में ग्वालों के हाथों द्वारा फैलता है। पशु के अयन व थनो पर जब फुंसिया होती है तब दूध निकालते समय रगड़ के कारण ये फूट जाते हैं और इससे दूध दूषित हो जाता है। इस बीमारी के कारण पशु का दूध पतला हो जाता है तथा वह जम जाता है। यह दूध बच्चों और बड़ों के लिये ठीक नहीं रहता है। दूध में इस वायरस के रहने के कारण बच्चों में बड़ा म बुगार व

शारीरिक वृष्ट पदा होते हैं। यह खासकर उनको होता है जिनके चेचक (Small pox) का टीका नहीं लगाया गया होता है।

इस बीमारी से बचने के लिये बीमार गाय का दूध पीने के काम में नहीं लेना चाहिये। दूध को जब 48° सी पर गरम किया जाता है तो गायों के चेचक रोग की वायरस प्रायः नष्ट हो जाती है।

(iii) रबीज (Rabies)

रबीज मूलतः कुत्ता आदि का रोग है और उन्हीं के द्वारा फैलता है। गा और दूसरे दूध देने वाले पशुओं में यह रोग रबीड कुत्ते के काटने के कारण फैलता है रबीज वायरस बीमार कुत्ते की सार म मौजूद रहती है। जब रबीज वायरस रोग ग्रस्त दूध देने वाले पशु के केन्द्रीय नाडी मण्डल तंत्रिका में उपस्थित हो तो वह उस पशु के दूध व शरीर से दूसरे निबलने वाले स्त्राव में भी पाई जाती है। दूध में इस वायरस का पाया जाना शायद इतना खतरनाक नहीं है क्योंकि यह वायरस मुंह और पाचन संस्थान की सामान्य अवस्था में रहने वाली इलेग्मा फ्लूइदा को पार करके शरीर में प्रविष्ट नहीं कर सकती। अगर मुंह या पाचन संस्थान में किसी भी जगह कोई घाव हो तो यह वायरस शरीर में रोग पदा कर सकती है। इसलिये रबीज बीमारी से पीड़ित पशु का दूध कभी भी उपयोग में लेने के योग्य नहीं माना जाता है।

(iv) एंथ्रक्स (Anthrax)

एंथ्रक्स तीव्र संक्रामक रोग है जो बैसीलस एंथ्रसिस नामक सूक्ष्म जीवाणु के कारण होता है। इस रोग से बीमार पशु के दूध में भी ये जीवाणु पाये जाते हैं। मगर मुख्यतः ऐसा पशु के मरने के कुछ समय पहले ही होता है। बसे म ने से पहले पशु में दूध आना प्रायः रुक जाता है इसलिये दूध द्वारा इस रोग के फैलने का प्रतिशत काफी कम है। फिर भी इस रोग से पीड़ित पशु के दूध को काम में नहीं लेना चाहिये क्योंकि खून से जीवाणु दूध में आते हैं। एंथ्रक्स से पीड़ित पशु के दूध को बिल्कुल ही काम में नहीं लेना चाहिये और न ही ऐसे दूध को अन्य पशुओं के दूध में मिलाएँ। ऐसे पशु को अलग जगह पर रखें और उसके मल व मूत्र का वृजानिक तरीके द्वारा निस्तारण करें ताकि इस रोग के जीवाणु किसी भी माध्यम द्वारा दूध तक नहीं पहुँच सकें।

(v) बॉट्राइओमाइकोसिस (Botriomycosis)

स्टैफिलोकोकस औरियस के कारण दुधारू गायों में थनसा रोग दीर्घ-स्थायी श्रेणी का होता है जिसके कारण बहुत अधिक आर्थिक क्षति होती है। इस जीवाणु द्वारा उत्पन्न रोग को बॉट्राइओमाइकोसिस कहते हैं। इस जीवाणु के कारण विपले लक्षण उत्पन्न होते हैं। आमतौर पर इस रोग की उत्पत्ति के कारण स्तन

ऊतक वा काफी भाग जीवाणुओं के आक्रमण के कारण बेकार हो जाता है। इस रोग के कारण अयन में दानेदार दीघ स्थायी विचार हो जाते हैं। ये जीवाणु दूध में होने पर यह मनुष्यों में भी बीमारी उत्पन्न करने हैं।

जो गायें वाट्राइओमाइकोसिस रोग से पीड़ित हो उनका दूध काम में नहीं लेना चाहिये। दूध को अगर उपयोग में लेना हों तो उसे पॉस्टयूराइज करके ही काम में लिया जाना चाहिये।

(vi) ब्रूसेल्लोसिस (Brucellosis)

ब्रूसेल्लोसिस बीमारी मनुष्यों, बकरियों, सूअरों तथा अन्य कई पशुओं में भी होती है। इस जीवाणु की तीन किस्में मुख्यतः पाई जाती हैं जो ब्रूसेला एथाटस, ब्रूसेला सुइस और ब्रूसेला मेसिटेंसिस है। ये तीनों तरह के जीवाणु मनुष्यों में बीमारी पैदा कर सकते हैं। ब्रूसेल्लोसिस बीमारी भारत में भी पाई जाती है और इसके जीवाणु दूध द्वारा मनुष्यों तक पहुँच कर उनमें बीमारी पैदा करते हैं। बीमार पशु के दूध में इस बीमारी के जीवाणु काफी बड़ी तादाद में होते हैं।

यह मनुष्यों में दीघ स्थायी श्रेणी का रोग है जिसमें उनमें मिर दुखना, जोड़ों में गठियों की बीमारी की तरह ही बदन रहना, कब्ज व रक्त की कमी आदि लक्षण प्रायः देखे जा सकते हैं। इस रोग से मृत्यु तक हो सकती है। यह रोग बीमार पशुओं के सम्पर्क में आने वाले व्यक्तियों में भी हो जाता है जिनमें मुख्यतः पशु चिकित्सक, शाले, दूध, मांस व चम उद्योग में लगे लोग आदि हैं।

इस रोग से पीड़ित पशुओं के दूध को काम में नहीं लेना चाहिये। अगर दूध काम में लेना हो तो दूध को पॉस्टयूराइज करना चाहिये। बीमार पशु का पता लगाकर उसे अन्य पशुओं से अलग रखना व उचित उपचार करना चाहिये। ऐसे पशु का दूध स्वस्थ पशुओं के दूध में नहीं मिलाना चाहिये। बीमार पशुओं का दूध उनके बच्चों को भी नहीं पिलाना चाहिये।

(vii) क्षय रोग (Tuberculosis)

यह एक ससर्गी रोग है जो माइकोबक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस के कारण उत्पन्न होता है। यह रोग मनुष्यों और पशुओं में पाया जाता है। उष्ण रक्त वाले पशुओं में क्षय रोग के तीन किस्म के जीवाणु पाये जाते हैं, यथा मानव, गाय और पक्षी। गायों की किस्म का क्षय जीवाणु इनमें से सर्वाधिक महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे मनुष्य भी संक्रमित हो सकते हैं। यही कारण है कि आज गायों के इस रोग के संक्रमण पर अधिक ध्यान दिया जा रहा है और दूध के संस्मरण में इस रोग का बहुत महत्व है। भारत में करीब मत्तर लाख व्यक्ति क्षय रोग से ग्रसित हैं। इस रोग से होने वाली वार्षिक मृत्यु दर दस लाख तक है। भारत में प्रति मिनट एक व्यक्ति इस रोग से ग्रस्त है जब कि रोग से ग्रसित कमजोर हुए लोगों की शारीरिक क्षमता के

कारण हमारे देश की प्रतिवर्ष अनुमानित दो हजार करोड़ रुपये की हानि होती है। गायों में क्षय रोग आमतीर पर चिरवासीन होता है और पशुओं में यह रोग धीरे धीरे बढ़ता है। यह रोग अधिक मात्रा में दूध देने वाली गायों में ज्यादा पाया जाता है। क्षय रोग के पशुओं में यह बीमारी सभी भी उच्च रूप धारण कर सकती है जैसे कि मौसम में अचानक परिवर्तन व्यापक के कारण शारीरिक क्षति की कमी होता, इन सभी के कारण पशु के प्राकृतिक प्रतिरोधकता में एक दम कमी आ जाती है जिससे क्षय रोग के जीवाणु पशु के शरीर के अन्तर्भाग में पहुँच कर उच्च रूप धारण कर लेते हैं तथा ऐसे पशु कुछ सप्ताहों में ही मर जाते हैं। क्षय रोग ज्यादा उच्च की गायों में अधिक होता है।

क्षय रोग के जीवाणु प्रश्वसन द्वारा शरीर में प्रविष्ट होते हैं। साँस की वायु और कफ में ये जीवाणु फेफड़ों के क्षय रोग के कारण अधिक मात्रा में होते हैं। ये रात्रिगण के सन्तान स्रोत होते हैं। क्षय रोग के जीवाणुयुक्त कफ को निगलने पर आन्त्रायोगनी प्रणियों और यहाँ तथा कि आँत की भित्तियाँ भी इससे कारण रोग ग्रस्त हो जाती हैं। ऐसे पशु के मल में भी क्षय रोग के जीवाणु पाये जाते हैं। गाय के गुर्दे भी इस रोग से प्रसिद्ध हो जाया करते हैं और दूरी कारण मूत्र के साथ ये जीवाणु शरीर से निवसते रहते हैं। जब यह रोग गाय के गर्भाशय में हो तो इस रोग के जीवाणु पशु की योनि के स्राव में भी पाये जाते हैं।

क्षय ग्रस्त अयन वाली गायों के दूध में उनके बछड़े और ऐसा दूध पीने पर बच्चे और बड़े भी रोग ग्रस्त हो जाते हैं।

अगर गाय का अयन क्षय रोग से ग्रस्त न हो तो उससे जीवाणुयुक्त मल मूत्र या योनि के स्राव से भी दूध सङ्कूषित हो सकता है इसलिये ऐसे पशुओं का पूरा स्यास रखना चाहिये ताकि वे दूध को सङ्कूषित न कर पाए। इस रोग के कारण दूध देने वाली गाय के अयन में काफी सूजन रहती है, तथा सुप्रा अयन ससग्रन्थि (Supra mammary lymph gland) में सूजन आने के कारण वह फूट जाती है। इनका दूध दिलने में तो सामान्य होता है मगर यह पतला व पानी की तरह होता है। कुछ अवस्था में यह पीले रंग का हो जाता है तथा इसमें दाने नजर आते हैं। दूध शरीर हो जाता है। काफी समय पश्चात् अयन से दूध आना बन्द हो जाता है तथा उससे पूरुलेट द्रव्य निवसता है।

डा. सोपारकर के अनुसार भारत में 16 से 20 प्रतिशत गायें और भैंसे क्षय रोग से प्रसिद्ध हैं। लेकिन भारत में इस रोग की प्रतिगता कम होने का कारण शायद यहाँ की तेज घूप और दूध को उबाल कर फिर बाल में लेना है जिनके कारण मल मूत्र और दूध में होने वाले क्षय रोग के जीवाणु शीघ्र ही समाप्त हो जाते हैं। क्षय रोग से प्रसिद्ध गायों को निम्न तीन श्रेणियों में बाटा जा सकता है —

1 जिन गायों की अयन क्षय रोग से ग्रसित हो, ऐसी गायों का दूध अगर स्वस्थ गायों के दूध में मिला दिया जाये तब भी यह सारा दूध क्षय रोग फैला सकता है।

2 जिन गायों की अयन एकदम ठीक हो लेकिन शरीर के दूसरे अंग क्षय रोग से ग्रसित हो तब भी उस पशु के दूध में क्षय रोग के जीवाणु पाये जा सकते हैं। ऐसी गायों का दूध भी खतरनाक होता है।

3 जिन गायों में क्षय रोग के लक्षण जरा भी नजर नहीं आए मगर दूध पर कुलिन परीक्षण करने पर क्षय रोग का पता चले तब ऐसी गायों के दूध को शक की निगाहों से देखा जाता है और ऐसा दूध पीने वाले को क्षय रोग हो सकता है।

क्षय रोग की रोकथाम के लिये ऊपर लिखे गये सभी प्रकार की क्षय ग्रस्त गायों के दूध का उपयोग नहीं करना चाहिये। इन गायों को डेयरी से निकाल देना चाहिये ताकि स्वस्थ पशुओं और बछड़ों में यह रोग नहीं फलने पाए। इसके लिये निम्न तरीके अपनाये जा सकते हैं—

1 गायों की समय समय पर पूर्ण धारीर्य जाच करना। उनकी अयन, सूया अयन और अय ग्रथिया की जाच करना। पशु की नाक, योनि के छाव, दूध, मल मूत्र की क्षय रोग के जीवाणुओं के लिये सूक्ष्मदर्शी परीक्षा या जटिक परीक्षा करना।

2 दूध को पॉस्टयूराइज (85° सी पर बीस मिनट तक रखना) करके जीवाणुओं को समाप्त करना।

3 उस गाय का दूध बेचना अपराध करार दें जिसके दूध में क्षय रोग के जीवाणु मौजूद हो या अयन क्षय रोग से ग्रस्त हो।

4 ट्यूबरकुलिन परीक्षण की अभिक्रिया करने वाले और न करने वाले पशुओं को पृथक् करें और बीमार पशुओं की सवथा अलग से व्यवस्था करें।

5 नये पशु डेयरी में लाने से पहले उसकी क्षय रोग के लिये जाच करें।

6 पशु घर खुले ही ताकि पशुओं को हर समय ताजी हवा मिलती रहे।

7 क्षय रोग से ग्रस्त पशु को डेयरी से हटा कर उसको मालिक के लिये मुआवजे की व्यवस्था करनी चाहिये।

(VIII) घनला रोग (Mastitis)

घनला रोग दूध देने वाले पशुओं में उनके स्ता ऊतक पर जीवाणु के आक्रमण के कारण होता है, किन्तु कुछ अन्य कारणों से भी यह रोग उत्पन्न हो सकता है। इस रोग के कारण दूध खराब होने और अयन के ऊतकों को हानि होने के कारण बहुत अधिक आर्पित क्षति होती है व इसके जीवाणुयुक्त व जीवविषों के कारण

मनुष्यों के स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है। इस रोग के कारण प्रारम्भिक अवस्था में दूध में कोई खास परिवर्तन केवल आस से दिखाई नहीं देता, मगर दूध में छोटे धक्के बनने लग जाते हैं, जो ध्यान से देखने पर कभी कभी केवल आरम्भ के दूध की कुछ धारों में ही नजर आते हैं। कुछ समय पश्चात् जीवाणुओं के कारण अयन सूज जाता है और दूध धक्केयुक्त मटठे जसा हो जाता है। इस रोग के कारण दूध का स्वाद, रंग पी एच और उसके सघटन के पदार्थों की प्रतिशत में भी बदलाव हो जाता है और अनुचित दुग्ध भी उत्पन्न हो जाती है। जैसे जैसे बीमारी बढ़ती है पशु का दूध गाढ़ा तिसलिसा या फिर पानी के जसा पतला और नमकीन स्वाद वाला एव अरुचिकर हो जाता है। उससे बने मखन में गंध होती है और पनीर बनाने में कठिनाई होती है। यन्सा रोग कई किस्मों के जीवाणुओं द्वारा होता है, लेकिन मुख्यतः यह स्ट्रिप्टोकोकाई स्टैफिलोकोकाई, कार्नोबैक्टिरियम पायोजिनिक, बैक्टीरियम कोलाई एव डिप्थीरोइड जीवाणुओं द्वारा होता है।

यन्सा रोग के पशु का दूध पीने पर मनुष्यों में प्रायः चक्कर, उल्टी, दस्त, बुलार, मूर्छा जैसे लक्षण देखे जा सकते हैं। अतः इस रोग से पीड़ित पशुओं का दूध उबाले बिना पीने के उपयोग में नहीं लेना चाहिये क्योंकि ऐसे दूध में अक्सर जीवाणुओं के होने की सम्भावना बनी रहती है। सङ्दूषित दूध द्वारा बच्चों व बड़ों में स्कारलेट ज्वर एव पूति गलदाह (Septic sorethroat) जैसी बीमारियाँ फैलती हैं।

यन्सा रोग की रोकथाम के लिये पशुओं के अयन का समय समय पर मुआयना करते रहना चाहिये। इसके लिये अयन को थपथपाकर और दूध के आसान परीक्षण करके इस रोग का निदान करना चाहिये। अगर जरूरत हो तो प्रयोगशाला में दूध की परीक्षा करानी चाहिये ताकि पशु के इस रोग का सही उपचार किया जा सके।

पशु मालिक या ग्वालों को गायों में यन्सा रोग के लक्षण की जानकारी देनी चाहिये।

इस रोग का सही समय पर पता लगाने के लिये सभी गायों या दूध देने वाले पशुओं का दूध एक बाले रंग की उथली तश्तरी में लेकर उसमें सूक्ष्म धक्कों की मौजूदगी के लिये निरीक्षण किया जाना चाहिये।

सक्रामित गायों का दोहन सबसे बाद में करना चाहिये।

ग्वालों को अपने हाथों की प्रत्येक गाय के दोहन से पूर्व धोते रहना चाहिये। ग्वालों को दूध द्वारा अपने हाथों को नम नहीं करना चाहिये।

यनों या अयन पर सगी चोट की सुरत व उचित चिकित्सा करनी चाहिये। अयनों से निकले सत्रामक दूध या साव को जमीन पर नहीं डुहना चाहिये, बल्कि उन्हें दफ्फटा करके उपयुक्त विधि द्वारा नष्ट कर देना चाहिये। ऐसे दूध को पीने या अन्य काम के लिये उपयोग में नहीं लाना चाहिये।

(xii) मनुष्यो मे दूध से उत्पन्न होने वाला रोग या डबरी के जानवरो मे ट्रेम्बल (Milk sickness in man or trembles in Dairy Animals)

मनुष्यो मे दूध से उत्पन्न इस रोग का कारण उन गायो का दूध पीना है जिन्होने कुछ विषले पोषे खाये हो। पशुओ मे यह रोग सफेद स्नेकरूट और जीम्मी बीड के खाने से उत्पन्न होता है और इस रोग को ट्रेम्बलस कहते हैं। इन पोषो मे ट्रीमीटोल नाम का विषला पदार्थ होता है जो पशुओ मे रोग पैदा करने की क्षमता रखता है।

इस रोग से ग्रसित पशुओ को चलने में दिक्कत हाती है तथा एक बार बैठने पर अपने आप खड़े होने में दिक्कत दर्साते हैं। कुछ समय पश्चात् पशुओ में कप कपी, बचेनी और सकवे आदि के लक्षण दिखाई देते हैं और बाद में वे मर भी सकते हैं।

ऐसी गायो का दूध पीने पर मनुष्य भी बीमार हो जाते हैं और वे मर भी सकते हैं। मनुष्यो मे इस बीमारी के कारण कमजोरी, चक्कर आना, भूख न लगना, लगातार उल्टी होना, सास लेने में दिक्कत, शरीर का तापक्रम सामान्य से कम होना और पेट में दद आदि लक्षण देखे जा सकते हैं। इस बीमारी के कारण मनुष्यो में प्यास बढ़ जाती है, जीभ फूल जाती है और उस पर धारिया नजर आती हैं तथा चमड़ी खुली दिखाई देने लगती है। जो व्यक्ति इस बीमारी के बाद ठीक हो जाये उसे काफी दिनों तक शारीरिक कमजोरी रहती है। अगर इस बीमारी के विषलेपन से मनुष्य ठीक नहीं हो तो उसके कारण उसकी मृत्यु तक हो सकती है।

इस रोग से ग्रसित पशु का दूध उपयोग में नहीं लेना चाहिये। दूध को पॉस्ट ट्यूराइज करने पर ट्रीमीटोल विष बहुत धीरे धीरे समाप्त होता है, इसलिये यह विधि विष को निष्क्रिय करने के लिये ज्यादा उपयुक्त नहीं रहती है।

(II) दूध द्वारा रोगी मनुष्यों से स्वस्थ मनुष्यों में फैलने वाले रोग —

मनुष्यो में होने वाले कुछ रोग के जीवाणु दूध द्वारा एक बीमार व्यक्ति ॥ स्वस्थ व्यक्ति तक पहुँच सकते हैं और ये निम्न हैं —

(1) पोलियोमायलाइटिस (Polio-myelitis)

यह एक वायरस रोग है तथा मनुष्यो में इस रोग के कारण उबर तथा सकवा हो जाता है। इस रोग की वायरस रोगी के नाक तथा मुख के स्राव में रहती है। रोगी जब भी हथेली मुख पर रखकर खासता है तब इस रोग के जीवाणु कप की बूदों के द्वारा वायुमण्डल में प्रवेश करते हैं तथा हथेली पर भी आ जाते हैं। फिर ऐसे व्यक्ति द्वारा दूध निकालने पर ये जीवाणु हथेली से या दूषित वायुमण्डल से दूध में पहुँच जाते हैं। इस रोग के जीवाणु रोगी के मल में भी रहते हैं और इससे यह पानी तथा भोजन को भी दूषित करते रहते हैं। अगर इस वायरस से दूषित दूध

पानी का उपयोग दूध के बतन घाने या दूध देने वाले पशु के अयन या यन धोने के उपयोग में लाया जाये तो पोलियोमायलाटिस रोग की वायरस बढ़ी आसानी से दूध तक पहुँच कर उसको उपयोग में लेने वाले बच्चों या बड़ों को पोलियो की बीमारी से पीड़ित कर सकती है। इस रोग से बचने के लिये दूध को उबालकर या पॉस्ट्यूराइज करने के बाद ही उपयोग में लाना चाहिये।

(ii) हैजा (Cholera)

विश्वियो कौलेरा जीवाणु द्वारा केवल मनुष्यों में ही हैजे का रोग होता है। इस जीवाणु का सक्रमण मुख के द्वारा होता है। इन जीवाणुओं के द्वारा सङ्घित हुए भोजन, पानी और दूध के द्वारा इस रोग के जीवाणु मनुष्य के आत्र में प्रवेश करते हैं। यह रोग मक्खी तथा वाहक (Carrier) द्वारा भी फैलता है। यह जीवाणु प्रायः हैजे के रोगी के मल में मिलता है। इस रोग के जीवाणु बीमार मनुष्यों की गद्दी आदतों के कारण या मक्खी के कारण दूध को सङ्घित करते हैं। अगर ऐसे दूध को ठीक से नहीं उबाल कर या पॉस्ट्यूराइज नहीं करके पीने के काम में लिया जाये तो यह रोग मनुष्यों में सुरुन्त फलता है। इस रोग के जीवाणु दूध में ज्यादा समय तक जिंदा नहीं रह सकते इसलिये सङ्घित दूध द्वारा मनुष्यों में यह रोग महामारी के रूप में नहीं फलता। इस रोग को दूध द्वारा फैलने से रोकने के लिये हैजे से पीड़ित रोगी को दूध के व्यवसाय से दूर रहना चाहिये तथा जो पानी, दूध व हाथ धोने के व पशु के यन धोने के काम में लाएँ वह पूर्ण रूप से शुद्ध व आरोग्यप्रद होना चाहिये। जल के अभाव में सूखी जगह पर यह जीवाणु ज्यादा समय तक जिंदा नहीं रह सकता। घूने के एक प्रतिशत घोल में यह एक घंटे में मर जाता है।

(iii) डिप्थीरिया (Diphtheria)

यह रोग बैसिलस डिप्थीरिया नाम के जीवाणु द्वारा होता है। यह रोग प्रायः बच्चों में होता है। रोगियों में इस रोग के जीवाणु उनके कण्ठ, स्वरयंत्र, नाक, आँख आदि में रहते हैं तथा दूध निकालने के दौरान ये जीवाणु रोगियों के खासने, नाक साफ करने या बातें करते रहने से दूध तक पहुँचते हैं। ये जीवाणु दूध में बढ़ोतरी भी करते रहते हैं और इसके कारण दूध में कुछ भी खराबी नजर नहीं आती। ये जीवाणु दूध को उबालने पर समाप्त हो जाते हैं।

इस रोग के कारण रोगी के कण्ठ में भिन्ली बनने से उसे सास लेने में कठिनाई होती है। यह जीवाणु रोगी के शरीर में बहिर्जीव विघटन करता है। इस विघटन के कारण हृत्पेशी (Myocardium) तथा तंत्रिका संस्थान में विकृति होती है जिससे हृदय गति रुक सकती है या लकवा भी हो सकता है।

इस रोग को फैलने से बचाने के लिये दूध के व्यवसाय में डिप्थीरिया के रोगी या इस रोग से ठीक हुए व्यक्ति को दूध दुहने या वितरण के काम में नहीं लिया

जाना चाहिये। इस रोग से ठीक हो जाने के बाद भी रोगी के कण्ठ में काफी समय तक ये जीवाणु मिल सकते हैं। ऐसे लोगों को केरियर कहा जाता है। इस रोग को दूध द्वारा फलाने में केरियर का प्रमुख हाथ होता है। दूध को उबाल कर या पॉस्टयूराइज करके उपयोग में लेना चाहिये।

(iv) डिसेंट्री (Dysentery)

बैसिलस डिसेंट्री रोग के जीवाणु रोगग्रस्त व्यक्ति से दूध द्वारा स्वस्थ लोगो तक पहुँच कर उनमें डिसेंट्री उत्पन्न करते हैं। यह रोग बच्चा में ज्यादा पाया जाता है। यह रोग अक्सर जीवाणुयुक्त बिना गम किये हुए दूध को पीने पर होता है। इस रोग के कारण बच्चों में मृत्यु तक हो सकती है। इसलिये जब भी इस तरह का रोग बच्चों में फैले तब पूरा सावधानी के साथ बीमार रोगी का पता लगाने की कोशिश करनी चाहिये ताकि उसके द्वारा दूध को सङ्कूषित होने से बचाया जा सके।

(v) आहार विषाघन (Food Poisoning)

आहार विषाघन से सबधित रोग के जीवाणु भी दूध में ठीक उसी प्रकार आ सकते हैं जैसे कि दूसरी बीमारियों वाले जीवाणु दूध तक पहुँचते हैं। इनमें बहिर्जीव विष पैदा करने वाला स्टैफिलोकोकस औरिफस जीवाणु प्रमुख है तथा यह जीवाणु दूध में गायों से या मनुष्यों से आता है। अगर दूध पूणतया ठीक से ठंडा करके नहीं रखा जाये तो यह जीवाणु दूध में बहिर्जीवविष उत्पन्न करता रहता है। ऐसे दूध को उबालने पर ये जीवाणु तो नष्ट हो जाते हैं मगर उन के द्वारा पैदा किये गये विष पर कुछ भी प्रभाव नहीं पड़ता। ऐसे दूध को पीने पर उस व्यक्ति को पेटिस और पेट दर्द आदि की शिकायत रहती है। दूध, रोग ग्रस्त व्यक्ति या केरियर द्वारा भी सङ्कूषित हो सकता है और ये जीवाणु दूध में बढ़ोतरी करके बहिर्जीवविष बनाते रहते हैं। इससे बचने के लिये डेयरी में काम करने वाले लोगो का पूणतया स्वस्थ होना जरूरी है और दूध के काम में आने वाले बतन व पानी का साफ होना भी जरूरी है ताकि आहार विषाघन जीवाणु दूध तक नहीं पहुँच सकें।

(vi) टाइफोइड ज्वर (Typhoid fever)

मनुष्यों में यह रोग बैसिलस टाइफोसस के कारण होता है। यह रोग पशुओं में नहीं होता। मनुष्य के शरीर में ये जीवाणु भोजन, जल या दूध द्वारा प्रवेश करते हैं। मनुष्य जब टाइफोइड ज्वर से ठीक हो जाता है तब भी उसके आंत्र में इस रोग के जीवाणु काफी सम्ये काल तक रहते हैं और ये उसके मल द्वारा शरीर से बाहर निकलते रहते हैं। कुछ रोगियों के पित्ताशय (Gall bladder) में ये जीवाणु अनेक वर्षों तक रहते हैं खासकर स्त्रियों के पित्ताशय में। ऐसे रोगियों को केरियर कहते हैं। दूध द्वारा इस रोग को फैलाने में महिलाओं की खास भूमिका है। ये जीवाणु रोगी के मूत्र के द्वारा भी शरीर से बाहर निकलते रहते हैं।

जैसा कि विदित है टायफ़ोयड रोग पानी द्वारा फैलता है, ठीक उसके बाद दूध का भी दूसरा स्थान है जिससे इस रोग के जीवाणु मनुष्यों तक पहुँच कर उनमें रोग उत्पन्न करते हैं। इस रोग के जीवाणु पानी में रहने पर उसके द्वारा धोये गये किसी भी दूध के बतन में रह कर मनुष्यों तक पहुँच जाते हैं। जो व्यक्ति टायफ़ोयड रोग से पीड़ित हो या केरियर हो उनके द्वारा भी दूध का सङ्कलन होता है और लोगो में टायफ़ोयड रोग दूध द्वारा फैलता रहता है।

टायफ़ोयड रोग के जीवाणु दूध में अपनी बढ़ोतरी करते रहते हैं मगर ऐसा तब होता है जब दूध का तापक्रम 37° सी के आसपास हो। किन्तु जब दूध दुहने के बाद अगर उसे तुरन्त ठंडा किया जाये तो दूध में ये जीवाणु ज्यादा मात्रा में अपनी बढ़ोतरी नहीं कर सकते। अगर दूध में इन जीवाणुओं की संख्या बहुत बढ़ जाये तो भी उस दूध के रंग, स्वाद व सामान्य गुणों में कोई परिवर्तन नहीं दिखाई देता। दूध में यह क्रीम के साथ-साथ उसकी सतह तक आ जाते हैं और इस सङ्कलित क्रीम को खाने पर रोग उत्पन्न होते हैं। दूध द्वारा इस रोग को फैलने से रोकने के लिये टायफ़ोयड रोगी व केरियर को दूध दुहने या वितरण आदि काम नहीं करने देना चाहिये। बतन आदि धोने के लिये साफ पानी का उपयोग करना चाहिये। दूध दुहने के बाद तुरन्त ठंडा करके रक्षना चाहिये। अगर दूध में टायफ़ोयड रोग के जीवाणु हो तो ये दूध को 60° सी पर दो मिनट तक रम करने पर समाप्त हो जाते हैं। डेयरी में मकियुको का नियंत्रण करने के लिये उचित उपाय काम में लाने चाहिये, ताकि वे दूध तक टायफ़ोयड रोग के जीवाणु न ले जा सकें।

(VII) पैराटायफ़ोयड ज्वर (Paratyphoid fever)

यह रोग साल्मोनीला पैराटायफी नाम के जीवाणुओं द्वारा होता है। यह रोग दूध द्वारा मनुष्यों में फैलता है मगर इस रोग के फैलने की प्रतिशत टायफ़ोयड रोग के मुकाबले में कम होती है। इस रोग के जीवाणुओं के फैलने का तरीका भी ठीक टायफ़ोयड के रोग के जीवाणुओं के जैसा ही है तथा इस रोग को नियंत्रित करने का तरीका भी एक जसा ही होता है।

(VIII) स्कारलेट ज्वर (Scarlet fever)

इस रोग से ग्रसित हुए या रोग के केरियर व्यक्ति द्वारा इस रोग के जीवाणु दूध तक पहुँच कर उसका उपयोग करने वाले लोगो में स्कारलेट ज्वर उत्पन्न करते हैं। यह रोग स्ट्रेप्टोकोकस हिमोलिटिकस के कारण होता है। इस रोग से बचने के लिये बीमार व केरियर व्यक्ति को दूध दुहने व इसके वितरण से अलग रहना चाहिये ताकि रोग के जीवाणुओं को दूध तक पहुँचने से रोका जा सके। दूध को उपयोग में लाने से पहले पॉस्टयूराइज करने से इस रोग को आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है।

(IX) मानवीय प्रकार का क्षय रोग (Human Type of Tuberculosis)

मनुष्य में प्रायः मानवीय प्रकार के जीवाणु का संक्रमण होता है। यह रोग माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (मानवीय प्रकार) के जीवाणुओं के कारण होता है। इसके कारण मनुष्य में प्रायः फुफ्फुस में विकृति पदा हो जाती है। पशुओं के दूध के द्वारा मानवीय प्रकार के क्षय रोग से बचने के लिये क्षय रोग से पीड़ित व्यक्ति को न तो दूध दुहना चाहिये और न ही दूध के उपयोग में साथे जाने वाले बतनो आदि के संपर्क में आना चाहिये। डेयरी में काम करने वाले सभी व्यक्तियों को समय समय पर क्षय रोग के लिये जांच की जानी चाहिये।

बीमार व्यक्ति से इस रोग के जीवाणु दूध में खांसी, नाक साफ करते समय या सीधे ही संपर्क द्वारा पहुँच सकते हैं। दूध को पॉस्टयूराइज करके काम में लेने पर इस बीमारी के जीवाणु अगर दूध में हों तो वे प्रायः मर जाते हैं और ऐसा दूध स्वास्थ्य का हानि नहीं पहुँचाता।

III दूध से मनुष्यों में फैलने वाली अन्य बीमारियाँ

(1) आमाशय व आंत्र की बीमारियाँ (Gastro intestinal diseases)

मैंस या गाय का दूध पीने से बच्चों में प्रायः आमाशय व आंत्र की बीमारियाँ होती रहती हैं और इसके कारण नवजात शिशुओं में मौत की प्रतिशत काफी ज्यादा है। स्वच्छता का पूरा ज्ञान नहीं होने के कारण पशुओं के मस मूत्र से दूध का संपर्क होता रहता है और उसमें ई. कोलाई के अलावा कई किस्म के जीवाणु होते हैं जिनसे खासकर बच्चों में दूध पीने से काफी हानियाँ होती हैं।

(II) दूध - विषाणु या गैलबैक्टो विष (Milk poisoning or Galactotoxin)

नीचे दिये गये तरीकों द्वारा विषाक्त पदार्थ दूध तक पहुँचते हैं -

(ए) जब दूध को किसी ताँबे के बतन में रखा जाता है तब वह घातु प्रायः दूध में मिल जाती है जो शरीर के लिए उपयुक्त नहीं होती है।

(बी) दुधारु पशुओं के खाने में विषाक्त पदार्थ आ जाने से वे दूध द्वारा भी शरीर से बाहर निकलते हैं। इससे पशु तथा दूध के उपभोक्ता दोनों की सेहत पर बुरा असर पड़ता है। ऐसा अक्सर पशुओं द्वारा विषाक्त घोंट के खाने के कारण होता है।

कभी-कभी पशुओं द्वारा सज्जी के खा जाने पर उनके दूध में कुछ तत्व ऐसे प्रवाहित होकर आते हैं जिससे उसका उपयोग करने वाले व्यक्ति को पेट की गड़बड़ की शिकायत पदा हो जाती है।

(सी) कभी-कभी पशुओं के शरीर से दूध में विषले पदार्थ आ जाते हैं। ये पदार्थ आयोडीन, सेलिसिलिक अम्ल, ईथर, पारा, एस्पिरिन और आर्सेनिक आदि

हैं जो पशुओं को उनके रोगों के उपचार के लिये दवाई के रूप में दिये जाते हैं और जब इनकी मात्रा दवाई के रूप में ज्यादा हो तो ये दूध में पहुँच कर उसके उपयोग करने वाले व्यक्ति को काफी हानि पहुँचाते हैं।

(डी) दूध में कुछ तरह के जीवाणुओं द्वारा विषैले पदार्थ छोड़े जाते रहते हैं। इन विषैले पदार्थों के कारण मनुष्यों में कई किस्म के रोग उत्पन्न हो जाते हैं।

दूध प्रदूषण के कारण

- 1 पशुओं से
 - (I) रोगग्रस्त अयन से।
 - (II) पशुओं के अयन या यन पर अथवा दूध दुहने वाले व्यक्ति के हाथों पर होने वाले घाव से।
 - (III) दूध में पशु के शरीर से गिरने वाली जीवाणुयुक्त मिट्टी, गोबर और मूत्र द्वारा।
 - (IV) अयन से दूध में आने वाली दवाइयाँ जैसे पारा, सीसा, तांबा, बोरिक ऐसिड क्रोटोन तेल, मार्फिन, इस्टीकनीन, एट्रोपीन, फार्मेलिन, कार्बोलिक ऐसिड, टरपन टाइन, आयोडीन और एटीनायोटिक्स आदि।
- 2 दूध दुहने व इस काय में सगे (I) जब दूध दुहने वाला या उसे ले जाने वाला अथवा उसे बेचने वाला व्यक्ति दूध से फैलने वाली बीमारी से ग्रसित हो। रोगग्रस्त व्यक्ति के हाथ व म्यूकस द्वारा दूध का संप्रदूषण होना।
 - (II) रोगग्रस्त व्यक्ति द्वारा दूध के बर्तन और किसी यंत्र का संप्रदूषित होना।
- 3 दूषित पानी द्वारा
 - (I) दूषित पानी को पशु के अयन यन, बर्तन घोंने या दूध को ठंडा करने के काम में लेना।
- 4 पशु आवास की दूषित हवा
 - (I) पशु आवासों में मनुष्यों या पशुओं के द्वारा आये रोगों के जीवाणुओं से उत्पन्न दूषित हवा द्वारा दूध का संप्रदूषण।
- 5 मक्खियों द्वारा
 - (I) मक्खियों द्वारा बहुत से रोगों के जीवाणु दूध में आ सकते हैं जस टायफीयड,

पराटायकीयह, समय रोग, एन्ड्रैक्स और डिप्थीरिया आदि ।

6. परोम दूध का सदुपयोग (1) रोगग्रस्त व्यक्ति द्वारा दूध के जग या बोतल से दूध पीना और फिर इस सदूषित दूध का उपयोग दूसरे उपभोक्ता द्वारा किया जाना ।
- (2) समय पर दूध को उबाल कर या ठंडी जगह न रखना या उसे खुले में छोड़ देना ।

दूध को प्रदूषित होने से बचाने व नियंत्रण के उपाय -

दूध को जीवाणुओं व अन्य विपले पदार्थों से दूषित होने से बचाने के लिये यह ख्याल रखना जरूरी है कि जीवाणु और विपले पदार्थ दूध तक न पहुंचने पाएँ और इसके लिये पशुओं का ठीक ढंग से मुआयना करना जरूरी होता है । वे किसी ऐसे रोग से प्रसित न हों जिसके जीवाणु दूध में आ सकें या उनका इलाज किसी ऐसी दवाई से न किया जा रहा हो जो कि शरीर से दूध द्वारा बाहर निकलती हो । दूध दूषित होने के और भी कई कारण हैं और इसके लिये निम्नलिखित तरीके अपनाकर दूध की स्वच्छता कायम रखी जा सकती है -

1. पशुघरो में दूध को सद्दूषित होने से बचाना -

- 1 स्वस्थ पशु का दूध ही काम में लेना ।
- 2 अयन और धन धोने के लिये साफ पानी का उपयोग करना ।
- 3 गीले कपड़े द्वारा पशु के शरीर के पिछले हिस्से, अयन और धनो को पोछना ।

4. पशुघर में वेन्टीलेशन के लिये सही तरीका अपनाय ।

5. पशुघर से मल मूत्र की निकासी न सुनियोजित ढंग से प्रबंध करना ।

6. पशुघरो में मक्खियों को आने से रोकने के प्रबंध करना ।

7. पशुघर में प्रकाश का पूर्ण प्रबंध करना ।

8. दूध दुहने के लिये छोटे मुह वाल बतन का उपयोग करना ।

9. दूध दुहने वाले व्यक्ति द्वारा हाथ साफ तरीके से धोना व साफ कपड़े पहनना ।

10. दूध दुहने वाला व्यक्ति पूर्णतया स्वस्थ हो तथा उसके हाथ व अंगुलियों पर किसी तरह का घाव न हो ।

11. सही तरीके से दूध को निकालना ।

12. दूध की पहली कुछ घाँटें काम में नहीं लेना ।

13. दूध दुहने के बाद उसे ठंडी जगह में इकट्ठा करके रखना ।

II दूध को वितरण के समय सव्रूपण से बचना —

1 दूध को साफ बतन में रखना ।

2 दूध को ढक कर रखना ।

3 वितरण के दौरान दूध ठंडा रखना जिससे उसमें जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि न होने पाए ।

4 अगर दूध वितरण में समय लगे तो उसे उबाल कर ठंडा करने से उसमें होने वाले जीवाणुओं में कमी होगी और दूध ज्यादा समय तक रखा जा सकेगा ।

III घरों में दूध को सव्रूपित होने से बचना —

1 साफ बतन में दूध लें । तावे के बतन में दूध संग्रह करके नहीं रखें ।

2 दूध को ठीक समय पर गम करें और ठंडा होने पर ढक कर रखें ।

IV अन्य उपाय —

दूषित दूध द्वारा जी बीमारियाँ फैलती हैं वे ठीक उसी तरह हैं जैसे कि दूषित पानी द्वारा फैलती हैं । पानी से पलने वाले रोग उस जगह के पूरा समुदाय में फैलते हैं, मगर दूध द्वारा फैलने वाले रोग एक ही जगह में । होकर उन सभी व्यक्तियों में फैलते हैं जो उस शहर में किसी एक ग्वाले से या डेयरी से ही दूध लेते हैं । ऐसी अवस्था में उपभोक्ताओं को प्रदूषित दूध का उपयोग नहीं करना चाहिये ।

उन सभी बीमार पशु या ग्वाली या अन्य व्यक्तियों को जिनके कारण दूध द्वारा बीमारियाँ फैलती हो, डेयरी से तुरंत हटा देना चाहिये ताकि शहर के लोगों में दूध द्वारा बीमारियाँ न फैल सकें । ऐसे रोग उन परिवारों में ही फैलेंगे जो दूषित दूध का उपयोग करते हैं । ये बीमारियाँ कम समय में ही कुछ ग्वास जगहों में फैलेंगी और उनके फैलने में भी कम समय लगता है । ये बीमारियाँ उन लोगों में ज्यादा होंगी जो दूध का उपयोग ज्यादा करते हैं और इससे बच्चों के बीमार होने की तादाद हमेशा ज्यादा रहती है ।

दूध के प्रदूषण से फैलने वाली बीमारियों को रोकने के लिये दूध के व्यवसाय में लगे लोग और उनके परिवार के सदस्यों का तथा पशुओं के स्वास्थ्य का समय-समय पर मुआयना करते रहना चाहिये । दूध के काम में लाये जाने वाले बतनों का स्टैराइजेशन ठीक से करना चाहिये । डेयरी के व्यवसाय के लिये शुद्ध व आरोग्यप्रद पानी का उपयोग करना चाहिये । दूध को पास्ट्यूराइज करके ही वितरित किया जाना चाहिये ।

मास

भारत में अक्सर मछे और बकरे के मांस का उपयोग खाने के लिये किया जाता है। सूअर का मांस भी इस देश में खाने के लिये काम में लिया जाता है पर यह इतना प्रचलित नहीं है। आज के इस आधुनिक युग में स्वस्थ तथा पूर्ण रूप से विकसित शारीरिक मांसल रचना वाले युवा उच्च के पशुओं का मांस खाने के लिये पसंद किया जाता है। दूध देने वाले प्राणी के शवों के खाने या न खाने लायक भाग और खाने के काम में आने वाले अंगों और ग्रंथियों को मांस कहते हैं। मांस प्रोटीन का एक अच्छा स्रोत है (सूअर में 15 प्रतिशत, बकरी व भेड़ में 20 प्रतिशत) और इसमें मानव शरीर के जरूरत के अमिनो एसिड होते हैं। इसके कारण शरीर का ताप बनाये रखने में और ऊर्जा उत्पादन में काफी सहायता मिलती है। इसमें वसा की काफी मात्रा रहती है जिससे मांस खाने के बाद काफी लम्बे अरसे तक भूख नहीं लगती। मांस के मुकाबले सब्जी में होने वाले प्रोटीन पेट में जल्दी ही पच जाने के कारण ज्यादा समय तक नहीं रुकते और इसके कारण भूख जल्दी लगती है। मांस में 72 से 80 प्रतिशत पानी तथा 20 से 28 प्रतिशत ठोस पदार्थ होते हैं।

मांस जीवाणुओं के कारण जब सड़ने लगता है तब यह पीला, गीला, मुलायम, चिपचिपा हो जाता है तथा इससे खराब गंध आने लगती है। कुछ समय पश्चात् इसका रंग हरा हो जाता है। ऐसे मांस की मांस पेशियां जब खींचते हैं तब वे आसानी से फट जाती हैं। कभी कभी मांस खराब होने पर सतह से सौ ठीक दिखाई देता है मगर चाकू से काटकर भीतर से सूघने पर उसमें गंध महसूस होती है। अच्छे व ताजे मांस को अगर चाकू से काटें तो मांस पर चाकू का दबाव एक समान देने से वह बिना रुकावट कट जायेगा, जबकि खराब मांस पर कुछ ज्यादा दबाव लगाता पड़ेगा और अगर किसी बीमारी के कारण कोई गांठ आदि हो तो ऐसे मांस को काटने में चाकू का काफी जोर लगाना पड़ेगा।

भारत में लोग खाद्य पदार्थों की स्वच्छता पर ज्यादा ध्यान नहीं देते हैं और फिर कभी कभी उनको यह पता भी नहीं होता कि रुग्ण मांस को छूने व खाने से उनको पशुओं की क्या क्या बीमारियां हो सकती हैं। आमतौर पर मांस खाने वाले व्यक्ति यह मान कर चलते हैं कि वे जो भी मांस बाजार से खरीदते हैं उसे पूर्ण रूप से

जाच के बाद ही बेचने के लिये आने दिया जाता है। मगर आम जनता को यह रयाल रखना होगा कि जो भी मास बाजार में खाने के लिये दूकानों पर मिलता है वह शुद्ध और आरोग्य है या नहीं है। क्योंकि अवसर वसाई और मास के व्यवसाय में लगे अल्प लोग घटिया व बीमारी से ग्रसित पशु का मास बाजार में बेचने की कोशिश करते हैं, या फिर यह मास किसी दुष्टता में मरे हुए पशु का भी हो सकता है। वे ऐसे पशुओं का मास भी बेच सकते हैं जो बीमार हा और उन्की ठीक होन की कुछ भी गुजाइश नहीं हो या फिर उन पशुओं में ऐसी बीमारियाँ हो जिनके मास खाने से मनुष्यों में रोग उत्पन्न होते हैं। पराब गंध वाला या सड़ा हुआ मास भी कभी कभी बेचा जाता है। घरे के मास को भेड़े व मास के नाम से बेचकर भी ज्यादा पसा कमाया जा सकता है। पशुओं से मनुष्यों में फलने वाले रोगों को जोआन्ओटिक रोग कहते हैं। पशुओं के मास द्वारा ये रोग मनुष्यों में रोगग्रस्त पशु के मास को छूने से या उसे खाने से फैलते हैं। कभी कभी मास में जीवाणुओं द्वारा विषले पदार्थ छोड़ दिये जाते हैं और ऐसे मास को खान पर भी मनुष्यों में बीमारियाँ उत्पन्न हो जाती हैं। कुछ अन्य कारण जैसे मास से किसी खास व्यक्ति को ऐलर्जी रोग का होना और मनुष्यों में मास में पाये जाने वाले विषले रासायनिक पदार्थों का होना भी है।

वधशाला में वसाई व अन्य काम करने वालों को दुष्टताओं से खतरा बना ही रहता है, जैसे चिक्की पक्ष के कारण फिसलकर गिरना पशुओं द्वारा चोट पहुँचाना और चारू से चमड़ी का कटना। इन कारणों से जब वधशाला में वहाँ पर कार्य करने वालों के शरीर की चमड़ी पर जब भी खरोब आती है तब इन घावों के द्वारा मास से रोग फैलाने वाले जीवाणुओं से रोग लगने का खतरा रहता है। निम्न प्रकार के रोग मास को छूने या खाने से मनुष्यों में हो सकते हैं -

1 मास द्वारा मनुष्यों में फैलने वाले पशुओं के रोग

सक्रामक जीवाणु/ अन्य कारण	जीवाणुओं की किस्म/ अन्य कारण	बीमारी
(I) दूधित मास के सम्पर्क से मनुष्यों में फैलने वाले पशुओं के रोग		
वायरस	सक्रामक फुसीयुक्त रक्ता शोथ वायरस	सक्रामक फुसीयुक्त रक्ता शोथ
	भेड़ की मस्तिष्क सुपुम्ना शोथ वायरस	भेड़ में मस्तिष्क सुपुम्ना शोथ
	खुरपवा मुहपवा रोग वायरस	खुरपवा मुहपवा रोग
बैक्टीरिया	बैसिलस ए ग्रॅसिस	ए ग्रॅसिस
	ब्रूसेला एवाट स	ब्रूसेल्लोसिस
	ब्रूसेला सुइस	ब्रूसेल्लोसिस

ब्रूसेला मेलिटेंसिस	ब्रूसेल्लोसिस
एरिसिपेलोग्रिबस रुजियोपेयी	एरिसिपेलास रोग
लिस्टेरिया मोनोसाइटोजीनस	लिस्टेरियोसिस रोग
पास्चुरेला टूलेरिनसिस	टूलेरिनसिस रोग
विब्रियो फीटस	विब्रियोसिस
माइकोबैक्टीरियम- ट्यूबरकुलोसिस (गाय का किस्म)	क्षय रोग
स्पाइरोकीटस	लेप्टोस्पाइरा इक्टीरोहिमोरेजिका लेप्टोस्पाइरा केनिकोला लेप्टोस्पायरसिस
रिकेटमिया	रिकेटसिया बरनेटी ब्यू ज्वर
फगस	ट्राइकोफाइटोन धोड़कोसम ट्राइकोफाइटोन मेटाप्रोफाइट दाद

(II) मनुष्यों में दूधित मांस खाने से विषाघणता

(अ) मांस में जीवित जीवाणुओं के कारण विषाघणता

बैक्टीरिया	साल्मोनीला डिसलिन साल्मोनीला टायफीमूरियम साल्मोनीला एन्टराइटिस सिगला फ्लेबमनीरी सिगला सोनेबार्ड टीनिया सोलियम टीनिया सैजिनेटा डाइफिलोबोग्रियम लेटम	टायफीयड टायफीयड टायफीयड सिगलोसिस सिगलोसिस टीनियासिस (सूअर का मांस खाने से) टीनियासिस (गाय का मांस खाने से) डाइफिलोबोग्रिएसिस (मछली खाने से)
सेप्टोड		
नीमेटोड	ट्राइकीनेला स्पाइरेलिस	ट्राइकीनेलोसिस (सूअर का मांस खाने से)

(ब) मांस में जीवाणुओं के वहिर्जीव विष के कारण विषाघणता

बैक्टीरिया का वहिर्जीव विष	स्टैफिलोकोकस औरियस बैसिलस सिरस प्रोटोथस किस्म	विषाक्तता विषाक्तता विषाक्तता
-------------------------------	---	-------------------------------------

स्ट्रेप्टोकोकस पायोजिनिस विपावतता

(टाइप 1 व 2)

क्लोस्ट्रीडियम बोट्युलाइनम बोट्युलिज्म

क्लोस्ट्रीडियम सेलछाई विपावतता

(III) मांस व अण्डे द्वारा ऐलर्जी

प्रोटीन मांस, मुर्गी, अण्डा और मछली एलर्जी

(IV) पैतृक विपैले पदार्थ

विपैले पदार्थ मछली, सेल मछली विपावतता

पोलर बीयर का यकृत हाइपर विटामिनोसिस-ए

(V) मांस का रासायनिक पदार्थों से संक्रुषण

रासायनिक पदार्थ	पारद	मिनेमिटा रोग
	जस्ता	रासायनिक विपावतता
	आर्सेनिक	"
	सीसा	"
	एंटीमनी	"
	केडमियम	"
	तावा	
	डी डी टी	
	बी एच सी	

2 मुर्गियों के मांस व अण्डा द्वारा मनुष्यों में फैलने वाले रोग -

सक्रामक जीवाणु/ बहिर्जीव विष	जीवाणुओं की विस्म	रोग
वायरस	यू कसल रोग वायरस	क जेबटीवाइटिस
	सिटाकोसिस लिम्फोग्रेन्यूलोमा	ओरनिथोसिस
	ग्रुप वायरस	
बैक्टीरिया	साल्मोनीला थोम्पसन	टायफोइड रोग
	साल्मोनीला टायफोमूरियम	"
	साल्मोनीला एन्टेरीटिडस	"
	भाइकोबैक्टीरियम	
	ट्यूबरक्युलोसिस	क्षय रोग
	(पक्षी की किस्म)	
	एरिसिपेलोग्रिक्स रुजियोपोथी	एरिसिपेलास रोग
	लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेनस	लिस्टेरियोसिस रोग
बैक्टीरिया का बहिर्जीव विष	स्टैफिलोकोकस ओरियस	विपावतता

(1) मास द्वारा मनुष्यों में फैलने वाले पशुओं के रोग —

(I) दूषित मास के सम्पर्क से मनुष्यों में फैलने वाले पशुओं के रोग

(i) सक्रामक फुसीयुक्त त्वचा-शोथ, मुखदाह (Contagious Pustular Dermatitis, Contagious ecthyma, Orf)

यह एक वायरस रोग है जो भेड़ व बकरियों में पाया जाता है। कभी-कभी यह रोग मनुष्यों में भी पाया जाता है। इस रोग में पहले फफोले पुटिका के रूप में प्रकट ६-८ दिन बाद में छाले, पीवयुक्त फुमियो तथा खुरट का रूप धारण करते हैं। इस बीमारी के घावों में मक्खी के सार्वा भी पड़ा होते हैं जिनसे पशुओं को काफी तकलीफ रहती है। पशुओं में यह रोग उनके हाथों तथा घनों पर दानों के रूप में प्रकट होता है। इस रोग का वायरस खुरट पर निवास करता है, तथा स्वस्थ पशु में शरीर के किसी भी भाग की त्वचा में खुरट का टीका देने पर विशिष्ट क्षतस्थल उत्पन्न कर सकता है। यह वायरस शरीर के बाहर छालों में मौजूद रहकर जाड़ों भर जीवित रहता है। वधशाला में बीमार पशुओं से जब किसी व्यक्ति की कटी-फटी त्वचा के सम्पर्क में यह वायरस आती है तो 48 से 72 घंटे में वह उस व्यक्ति में रोग उत्पन्न कर देती है। मनुष्यों में इस बीमारी के लक्षण उनके हाथ, हथेली और कोहनी पर अक्सर देखे जा सकते हैं। पशुओं के समान मनुष्यों में फफोले के शुरुआत के लक्षण दिखाई नहीं देते हैं। लेकिन बाद में गोल उभार युक्त लाल रंग के दाने कोहनी के अर्ध-वाले भाग में दिखाई देते हैं। यह रोग मास से संवर्धित फेवटारियों में काम करने वाले लोगों में भी पाया जाता है। पशुओं में यह रोग अक्सर घमस और गमियों के 'गुरु' के महीनों में पाया जाता है मगर वधशाला में काम करने वाले 'यक्तियों' में यह रोग सदियों के मौसम में भी पाया जाता है जिससे ऐसा लगता है कि इस रोग की वायरस पशुओं में बिना बीमारी के लक्षण पदा किये भी शरीर में रहती है।

निर्णय — जिन पशुओं पर इस रोग का संदेह किया गया हो या जो पशु इस रोग से पीड़ित हों उनका मास उत्पादन के लिये वधशाला में बंध नहीं करने देना चाहिये।

(ii) मानसिक अवसन्नता भेड़ की मस्तिष्क सुपुम्ना-शोथ (Louping ill Infectious encephalomyelitis of sheep)

यह रोग भेड़ में वायरस के कारण उत्पन्न होता है तथा इसे इनमें तृतीय लक्षणों द्वारा पहचाना जाता है। इस रोग के कारण भेड़ में 106° एफ तक तेज बुखार होता है जो कुछ समय तक रहता है। बीमार पशु में दूसरी बार पांचवें दिन फिर बुखार के लक्षण देखे जाते हैं और बीमार भेड़ को छूने पर वह कांपन लगती है मास पेशियों में ऐंठन होती है तथा वह अपने सिर को पीछे या एक ओर

खींचकर रखती है। होठों से चपचपाहट की आवाज निकलती है, आँखें धूमती हुई दिखाई देती हैं तथा मुँह से सार गिरती है। अंत में भेड में पक्षाघात के लक्षण दिखाई देते हैं और कुछ ही घंटा या एक-दो दिन में पशु कमजोर होकर मर जाता है। पशुओं का यह रोग मनुष्यों में होने वाले पोलियो रोग से मिलता जुलता होता है। भेड में यह रोग किलनिया द्वारा रोग से पीड़ित पशु का रक्त चूसकर बाद में स्वस्थ भेड का रक्त पीने के कारण फैलता है।

मांस उद्योग में लगे व्यावसायिक व्यक्तियों में भी यह रोग फैला करता है। इस रोग का वायरस हवा में होने पर सास द्वारा भी मनुष्यों में रोग उत्पन्न करती है। वायरस जब पशु के रक्त में हो और अगर वह कटी हुई चमड़ी के संपर्क में आये तब वधशाला में काम करने वाले लोगों में यह रोग उत्पन्न हो जाता है। इस रोग से पीड़ित व्यक्ति में इनल्फे या जैसे लक्षण दिखाई देते हैं।

निर्णय - इस रोग से पीड़ित पशु का मांस के लिये वधशाला में वध करना सवधा अनुचित है क्योंकि ऐसे पशुओं का रक्त व मांस कटी हुई चमड़ी के संपर्क में अगर आये तो इससे वधशाला में काम करने वाले, मांस का वितरण करने वाले व इसका उपयोग करने वाले लोगों में यह रोग उत्पन्न हो सकता है।

(iii) खुरपका मुँहपका रोग (Foot and Mouth Disease)

यह रोग वायरस द्वारा खुरों वाले पशुओं में होता है। इस रोग में पशुओं के परा व मुँह में छाले पड़ते हैं। लगड़ाकर चलना, दब होना, मुँह से सार गिरना आदि लक्षण इस रोग में देखे जा सकते हैं। मनुष्यों में यह रोग बहुत ही कम पाया जाता है। रोगग्रस्त होने पर मनुष्यों में बुखार, मुँह सूखना तथा मुँह, होठ, जीभ और उगलियों के नाखून की जड़ में छाले बनते हैं।

निर्णय - बीमार पशु के शव से रोगग्रस्त अंगों को हटाकर अलग कर दें तथा शेष मांस खाने के लिये उपयुक्त माना जाता है।

(iv) एंथ्रक्स (Anthrax)

यह रोग बैसिलस एंथ्रसिस जीवाणु के कारण उत्पन्न होता है तथा यह रोग सभी किस्म के पशुओं तथा मनुष्यों में हो सकता है। इस रोग के कारण पशु की प्लीहा बड़ जाती है इसलिये इसे प्लीहा का बुखार भी कहते हैं। इस रोग के जीवाणु की वर्गी प्रकार (Vegetative form), रोगग्रस्त पशुओं के रक्त में या तत्काल मरे हुए पशुओं के तंतुओं में पाई जाती है। यह जीवाणु छड़ के 4 बार का होता है जो ऊपर से कप्सूल द्वारा ढका रहता है तथा शरीर के तंतुओं में छोटी छोटी जड़ों के रूप में स्थिर रहता है। ये जीवाणु हवा की उपस्थिति में स्पोर का निर्माण करने लगे हैं। रोगी पशु का मल स्पोर का प्रमुख स्रोत होता है। स्पोर खसकर चमड़ा, घुस, ऊन, बाल, चारे, दाने, पानी, हड्डियाँ, अस्थिचूषण व पशु उपजातों में पाये जाते हैं।

इस रोग के कारण सूअर के चेहरे व गले पर सूजन पदा होती है जिससे दम घुटने के कारण वे प्रायः मर जाते हैं। उनके होठों पर रक्त मिश्रित मांस व त्वचा पर रक्तस्राव के धब्बे दिखाई देते हैं। इसमें तब बुढ़ार होता है तथा रक्त मिश्रित पेशाब के साथ आनाति भी होती है।

गायों और भेड़ों में यह रोग अति उग्र रूप में पाया जाता है और इनके लिये यह प्राणघातक रोग है। पशुओं के शरीर में ऐंठन पदा होती है तथा वे कुछ ही मिनटों से लेकर तीन चार घंटों में मर सकते हैं। इस रोग में पशुओं में दात पीसना, तीव्र हृदय गति, श्लेष्म शिल्लियों का रक्तवर्ण होना, श्वास लेने में कठिनाई, मुंह तथा नथुनों में मल मूत्र मांस से रक्त का निकलना और बेहोश होकर मृत्यु हो जाना आदि लक्षण प्रायः देखे जा सकते हैं। जो मनुष्य ए प्र वस रोग से पीड़ित जानवरों के संपर्क में आते हैं उनमें इस जीवाणु का सङ्क्रमण हो सकता है। कसाई बों, जानवरों के गोशत का व्यवसाय करने वाले को या घर में गोशत बों काटते समय घाव के संपर्क के कारण यह रोग हो सकता है। भेड़ की ऊँर के कारखानों में काम करने वालों या भेड़ बकरी के चमड़े के कारखानों में काम करने वाले लोगों में भी यह रोग पैदा हो जाता है। जानवरों के बालों से दाढ़ी का युग बनाया जाता है और अगर इनमें ए प्र वस रोग के जीवाणु हों और ऐसे युग को अगर स्टरलाइज नहीं किया जाए तब इस युग से भी इस जीवाणु का सङ्क्रमण हो सकता है।

जानवरों के बालों के कारखानों में काम करने वालों के श्वसन मार्ग में बाल की धूल के कण के साथ ए प्र वस के स्पोर भी प्रवेश करते हैं और ये फुफ्फुस में विकृति उत्पन्न करते हैं। इस प्रकार जो रोग उत्पन्न होता है उसे ब्रूलसोरटर रोग या ऊँर छाटने वालों का रोग कहते हैं। अगर मनुष्य के हाथ में घाव हो और वह ऊँर छाटने का काम करता हो तो भेड़ व ऊँर से यह जीवाणु मनुष्य के घाव में प्रवेश करता है और दुग्ध ग्रन्थि या मैलिगनट पस्ट्यूल की उत्पत्ति होती है। इस घाव से जीवाणु रक्त में भी प्रवेश कर सकते हैं। कभी कभी इस जीवाणु का सङ्क्रमण मुख द्वारा रोगग्रस्त जंगली जानवर का मांस खाने पर भी हो सकता है।

बगीचों में ए प्र वस के जीवाणुयुक्त खाद के प्रयोग से या जीवाणुयुक्त बोरे को काम में लेने से भी यह रोग मनुष्यों में फैल सकता है।

निर्णय — ए प्र वस रोग से पीड़ित पशु को वधघाता से तुरन्त हटा देना चाहिये तथा ऐसे पशुओं का वध करना सर्वथा अनुचित है। इस रोग से मरे हुए पशुओं और उनके शरीर से निकले मल और रक्त तथा बिछावन को तत्काल जला देना चाहिये या उनको गहर गड्ढों में डाल कर उसे जूने से ढककर गाड़ना चाहिये। ऐसे मृत पशुओं के शरीर की काटपीट नहीं करनी चाहिये।

ए प्र वस रोग से पीड़ित पशु का मांस खाने के उपयोग में नहीं लाना चाहिये। हालांकि इसके जीवाणु पेट में रहने वाले गैस्ट्रिक ज्यूस के कारण मर जाते हैं मगर

एग्र बस के स्पोर पर इनका कुछ भी प्रभाव नहीं होता और इसके कारण मनुष्यों में रोग उत्पन्न हो जाता है। अगर मुह में किसी प्रकार का घाव हो तब भी मांस में होने वाले एग्र बस के जीवाणु मनुष्यों में रोग उत्पन्न कर सकते हैं।

(v) ब्रूसेल्लोसिस (Brucellosis)

यह रोग ब्रूसेला एबाटस (गायों में) ब्रूसेला सुइस (सूअर में) व ब्रूसेला मेलिटेंसिस (बकरियों में) नाम के जीवाणुओं से पदा होता है। इन जीवाणुओं के कारण मनुष्य में जो रोग उत्पन्न होता है उसे माल्टा फीवर या अनडुलेट फीवर कहते हैं।

इस रोग के जीवाणु गोम या अण्डाकार होते हैं। यह प्रायः अकेला रहता है या अनेक जीवाणु एक लाइन में चैन के समान रहते हैं। कभी कभी दो जीवाणु एक साथ भी मिलते हैं।

पशुओं में इन जीवाणुओं के कारण गर्भपात एवं बाधन के लक्षण दिखाई देते हैं। पशुओं में सभोग की वृत्ति में कमी, एक या दोनों अण्डकोषों में सूजन आदि लक्षण मिलते हैं। पशु के खानपान में अरुचि हो जाती है तथा उसके शरीर का भार कम होने लगता है। यह जीवाणु रोगी पशुओं के दूध, मल मूत्र, प्लीहा में प्रचुर संख्या में रहता है। कभी कभी यह रोगी के रक्त में भी पाया जाता है। ये जीवाणु रोगग्रस्त पशुओं के जननांगों में भी पाये जाते हैं।

इस बीमारी को रोकथाम के लिए पशुओं का रक्त परीक्षण किया जाता है तथा जो पशु परीक्षण के दौरान संक्रमित पाये जाते हैं उन्हें अलग रखा जाता है और अन्त में उन पशुओं का बध कर दिया जाता है। इस दौरान जो व्यक्ति इन बीमार पशुओं का बध करते हैं व उनके मृत शरीर के अंगों में सम्पर्क में आते हैं, उन्हें इस बीमारी से पीड़ित होने का खतरा बना रहता है।

ब्रूसेला एबाटस के कारण मनुष्यों में समय समय पर बुखार होता रहता है। यह रोग उन्हें बीमारीयुक्त बिना उबला दूध पीने, रोगी पशु या उसके मांस के संपर्क में आने से पदा होता है। ये जीवाणु मनुष्यों के लिये ज्यादा खतरनाक नहीं हैं।

ब्रूसेला मेलिटेंसिस के कारण अनडुलेट फीवर का रोग मनुष्यों में बिना उबाले हुए बकरी का दूध पीने से होता है या दूध निकालते समय तथा मांस के संपर्क में आते समय यदि मनुष्य के हाथ पर घाव हो तब ये जीवाणु घाव द्वारा शरीर में पहुँच कर रोग उत्पन्न करते हैं। इस रोग के जीवाणु मल में भी पाये जाते हैं तथा मल सूखने पर ये हवा द्वारा मनुष्यों के श्वास द्वारा उनके शरीर में प्रविष्ट करके रोग उत्पन्न करने की क्षमता रखते हैं।

मनुष्यों के शरीर में ब्रूसेला सुइस के जीवाणु वयशाला में मृत पशुओं का सुभायना करते समय या उनका बध करते समय प्रवेश कर जाते हैं।

निणय —ब्रूसेला भेसिटेंसिस और ब्रूसेला सुइस दोना ही प्रकार के जीवाणु मनुष्यों में रोग उत्पन्न करते हैं ।

रोग ग्रस्त पशु के मरने के पश्चात् उसकी मांस पेशियों में ब्रूसेला जीवाणु कम ही समय तक जिंदा रह पाते हैं क्योंकि मृत शरीर में अम्ल बनने लगता है जिससे जीवाणु शीघ्र ही मर जाते हैं ।

ब्रूसेला जीवाणु यदि मृत पशु के शरीर के अंगों में, मांस पेशियों, त्वचा पर या हृदियों में हो और उन्हें रेफ्रिजरेटर में रखें तो ये जीवाणु एक माह की अवधि तक जीवित रह सकते हैं ।

अगर मृत पशु के शरीर में ब्रूसेला रोग के जीवाणु हो तो उसके शव से फेफड़े, यकृत, प्लीहा, गुर्दे, आतें, अयन, अण्डकोष और रक्त आदि को हटा देना चाहिये और उन्हें मनुष्यों के खाने के काम में नहीं लेने देना चाहिये । शव के भीतरी अंगों और लसप्रणियों को भी हटा देना चाहिये । अगर वध किये पशु के शव में बहुत कम ही अंगों में बीमारी का लक्षण हो तो ऐसे अंगों को शरीर से हटाकर उनका ठीक तरीके से निस्तारण करें तथा शव के शेष भागों को खाने के योग्य घोषित कर दें ।

(vi) सूअर में एरिसिपेलास रोग (Swine Erysipelas)

यह रोग मुख्यतः सूअरों में एरिसिपेलोसिसस रुजियोसेपी नामक जीवाणु के कारण होता है । यह एक उग्र, कुछ कम उग्र अथवा दीघकालीन अवस्थाका म प्रकोप करने वाली एक छुत की बीमारी है । यह रोग मनुष्य, भेड़, भैंस, मुर्गी, खरगोश व चूहियों आदि में भी पाया जाता है ।

इस रोग के जीवाणु पशु के शरीर में विपरीत पदार्थ छोड़ते हैं जिनके कारण पेट, आतें, फेफड़े और गुर्दे में रक्तस्राव होता है । पशु को 105 से 108° फारेनहाइट तक तेज बुखार होता है । पशु खाना पीना छोड़ देते हैं । उनके चलने पर पिछले घड़ में कमजोरी नजर आती है । वे प्रायः उल्टी करते हैं । पहले उन्हें कब्ज रहती है तथा बाद में दस्त आने लगते हैं । शरीर तथा परो की त्वचा पर गहरे लाल अथवा काले रंग के धीकोर अथवा भुजाकार $\frac{1}{2}$ से 2" आकार के चकते पाए जाते हैं ।

वधशाला में पशुओं का वध करते समय यह रोग बीमार पशु से मनुष्यों को उनके हाथ पर कटो चमड़ी या घाव के कारण लग जाता है । मनुष्यों में यह रोग एरिसिपेलोइड शोथ के नाम से जाना जाता है । इस रोग के कारण अगुली या अंगूठे में सूजन पदा हो जाती है जो धीरे धीरे हाथ में फैल जाती है तथा उसे दबाने पर किसी प्रकार का गड़ढा दिखाई नहीं देता । हाथ में काफी पीड़ा रहती है जिससे उस व्यक्ति को नींद लेने में अड़चन पदा होती है । हाथ के जोड़ में काफी सूजन पदा हो जाती है ।

निणय - इस रोग की सेप्टीसीमिक किस्म के कारण पशु की मांस पेशिया सेट नहीं होती हैं तथा ऐसे मांस को खाने के उपयुक्त नहीं माना जाता है। अगर सूअर के शरीर पर चमड़ी पर चक्ते हो तो उन पशुओं की चमड़ी हटा देनी चाहिये और मांस को खाने के उपयुक्त घोषित किया जाना चाहिये। अगर पशु के शरीर की वसा तब खराबी उत्पन्न हो जाये तो उसे भी काट कर हटा देनी चाहिये जिससे कि पशु का मांस खाने लायक हो सके।

(VII) लिस्टेरियोसिस, चक्कर की बीमारी (Listeriosis)

भेड़ बकरियों, सूअरों तथा अन्य पशुओं की यह एक प्राणघातक छूत की बीमारी है जो लिस्टेरिया मोनोसाइटोजीनस जीवाणु द्वारा उत्पन्न होती है। इस बीमारी में पशु चक्कर काटता है तथा उसमें पक्षाघात हो जाता है। पशु किसी दीवार से अपने निर को टकराकर खड़ा होता है। उसका निचला होठ व एक कान लटका हुआ दिखाई देता है। पशु के मुह से सार गिरती है, नाक से श्लेष्मा बहना तथा आँखों की झिल्ली का सूज जाना इसके अन्य लक्षण हैं। मनुष्यों में यह रोग इन जीवाणुओं के वायुमण्डल में रहने के कारण खास द्वारा फैलता है।

निणय - लिस्टेरिया रोग से पीड़ित पशु का मांस के लिये बच नहीं करना चाहिये।

(VIII) टूलेरिमिया (Tularemia)

यह रोग भेड़, खरगोश, मुंगियों और चूहों में पास्चुरेला टूलेरिसिस के द्वारा उत्पन्न होता है। मनुष्यों में यह रोग इन बीमार पशुओं के सीधे संपर्क में आने से या मृत पशुओं के संपर्क में आने से व चीचड़ व मक्खी द्वारा फैलता है। पशु के जीवाणुयुक्त रक्त या मांस के सम्पर्क से इस रोग के जीवाणु चमड़ी या श्लेष्मा झिल्ली द्वारा मनुष्य के शरीर में प्रवेश कर जाते हैं। यह रोग दूधित जल पीने से और रोग ग्रस्त मांस खान से भी फैलता है। इस रोग के कारण मनुष्यों में सर्दी लगना, बुखार होना, खड़े होने की क्षमता न होना व लसप्रणियों में सूजन होना तथा उनमें पीब पड़ना आदि लक्षण दिखाई देते हैं।

निणय - इस रोग से बचने के लिये बीमार पशु और अगली खरगोश के शव या उनके मांस और रक्त के सीधे संपर्क में नहीं आना चाहिये। रोग से पीड़ित पशुओं व पास जाने से पहले हाथ पर खबर के दस्ताने पहनने चाहिये।

(IX) विब्रियोसिस (Vibriosis)

यह रोग प्रायः भेड़ व गाय में पाया जाता है जो विब्रियो फीटस के कारण होता है। इस रोग से पशुओं में गमपात और बाज़पन के लक्षण दिखाई देते हैं। इस रोग के जीवाणु नर पशुओं के अण्डकोषों में रहते हैं और इनसे यह रोग उन जातियों के मादा पशुओं में फैलता रहता है। इस रोग के जीवाणु स्त्रियों और मर्दों में भी

पाये गये हैं। इन जीवाणुओं के कारण स्त्रियो में गणपात व मनुष्यों में दस्त लगना, जोड़ों में सूजन, एंटीकाईडिटिस और मेननजाइटिस आदि के लक्षण देखे जा सकते हैं।

निर्णय — ऐसा माना जाता है कि यह रोग मनुष्यों में सङ्क्रमित दूध व बीमार पशुओं के कारण फैलता है। इसलिये वधशाला में बीमार पशुओं का ध्यान से वध करना चाहिये। इस रोग से ग्रसित अर्धों को चाकू से काटकर अलग कर देना चाहिये ताकि पशु का मांस इससे सङ्क्रमित नहीं होने पावे।

(x) क्षय रोग, तपेदिक (Tuberculosis)

क्षय रोग माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस जीवाणु के द्वारा उत्पन्न होता है। इसकी गायों, पक्षी और मानव जातीय तीन किस्में होती हैं। इस जीवाणु की गायों की किस्म सभी स्तनधारी पशुओं में क्षय रोग उत्पन्न करने की क्षमता रखती है। पशुओं के संपर्क से कई रोग मनुष्यों में फैलते हैं लेकिन सबसे प्रथम गायों के क्षय रोग को प्रमाणित करके वैज्ञानिकों ने यह सिद्ध किया कि यह रोग पशुओं से मनुष्यों में फैलता है। इस रोग को ट्यूबर्किलोसिस द्वारा पहचाना जाता है जिनमें सूजन, कल्शियम का जमना तथा फोड़े बनने जैसे परिवर्तन होते हैं। प्रमुख तौर पर यह बीमारी लिम्फ ग्रन्थियों पर प्रभाव डालती है।

गो पशुओं में क्षय रोग का प्रमुख स्थान प्रायः श्वसनतंत्र होता है। पशु इस रोग के कारण श्वास में कष्ट महसूस करता है तथा जल्दी जल्दी सांस लेता है। पशु प्रायः घासते हैं। अंतरी के क्षय रोग पशु में दस्त व कमजोरी उत्पन्न करते हैं। चारा खान के बाद रुमेन में अपारा होकर उनका पेट फूल जाता है। मेसेण्टेरिक लसीका ग्रन्थियां फूल जाती हैं। पशुओं में इस रोग का प्रभाव अमन, जननेन्द्रियों, चमड़ी तथा केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र पर भी रहता है।

मनुष्यों में इस रोग के कारण लगातार बुखार रहता है वजन घटता है खासी होती है व इसके साथ धूँक में रक्त आने लगता है तथा गले के पास की लसग्रन्थि में सूजन दिखाई देती है।

पशुओं तथा मनुष्यों में यह रोग पाचन संस्थान, सांस नली द्वारा, जननेन्द्रियों, कटी हुई चमड़ी तथा बच्चों में रोगग्रस्त गर्भाशय द्वारा फैलता है।

क्षय रोग के जीवाणु पशु के रोगग्रस्त मांस या अर्ध अंगों से किसी भी मनुष्य में उसकी बटी हुई चमड़ी के द्वारा उसके शरीर में प्रवेश कर उनमें क्षय रोग पैदा कर सकते हैं।

निर्णय — वधशाला में पशु के शव के सम्पूर्ण भागों में अगर क्षय रोग के ट्यूबरकिल हो तो ऐसे शव के मांस को खाने के लिये अयोग्य माना जाना चाहिये। किसी जगह अगर ऐसे शवों की ठीक से मुलायमा करने की व्यवस्था नहीं हो

तो ऐसे में जो व्यक्ति या बसाई इन शवों के सम्पर्क में आता है या जो व्यक्ति इस मांस का सेवन करते हैं उनमें क्षय रोग उत्पन्न होने की पूर्ण सम्भावना बनी रहती है। मांस को पकाने से ये जीवाणु पूर्णतया समाप्त हो जाते हैं, ऐसे मांस को अगर ठीक में नहीं पकाया जाये तो क्षय रोग के जीवाणु उसमें जिंदा रह सकते हैं। अगर पशु के किसी एक या दो स्थान पर ही क्षय रोग के ट्यूबरकल हो तो उन भागों को हटाकर शव के मांस को खाने योग्य घोषित किया जा सकता है।

अगर पशु के सिर की कोई लस ग्रन्थि क्षय रोग से ग्रस्त हो तो उस पशु के शव से सिर को हटा कर शव का शेष भाग खाने योग्य घोषित कर दिया जाता है।

अगर क्षय रोगग्रस्त मांस किसी दूसरे पशु के मांस के सपर्क में आ जाये तो सम्पर्क में आये मांस को काट कर हटा देते हैं और मांस के शेष भाग को खाने के लिये योग्य घोषित कर देते हैं।

(xi) लेप्टोस्पायरोसिस (Leptospirosis)

लेप्टोस्पायरोसिस की बीमारी पशु व्यवसाय में सगे मनुष्यों में होती रहती है। मनुष्यों में यह रोग पशुओं व घूँहे के मूत्र द्वारा फैलता है। बधशाला में फाय करने वाले कसाई, पशु चिकित्सक और वहाँ नासियों की सफाई करने वाले व्यक्तियों में प्रायः यह रोग पाया जाता है। यह रोग लेप्टोस्पाइरा इन्टरोरोहिमोरेजिका, लेप्टोस्पाइरा केनिकोला, लेप्टोस्पाइरा इंटरोरोस और लेप्टोस्पाइरा बाइफेक्स की कारण पदा होता है।

मनुष्यों में यह रोग पशु के मांस, मूत्र या दूधित पानी के सपर्क में आने से पदा होता है। इस रोग के कारण पशुओं और मनुष्यों में यकृत व गुर्दे में बाधा उत्पन्न हो जाती है तथा सभी श्लेष्मा झिल्लियाँ रक्तहीन होकर पीली पड़ जाती हैं। इस रोग में यूरिमिया, टोक्सिमिया और शरीर के अंगों में रक्तस्राव के लक्षण दिखाई देते हैं।

निर्णय - इस रोग से बचने के लिये बधशाला में स्वच्छता बनाये रखना जरूरी है। यहाँ पर काम करने वाले लोगों को इस रोग से बचने के लिये उपलब्ध टीके लगवाने चाहिये।

(xii) क्यू ज्वर ('Q' Fever)

क्यू ज्वर स्वस्थ दिखने वाले पशुओं में पाया जाता है। ये पशु इस रोग के कैरियर रहते हैं। कभी कभी पशुओं में इसके कारण ब्रूको यूमोनिया और गमपात होते रहते हैं। यह रोग रिकेट्सिया बरनेटी जीवाणु के कारण होता है। इस रोग के जीवाणु पशु के मल मूत्र, दूध प्लेजटा और गमपात से गिरे हुए मृत बच्चे में रहते हैं और मनुष्य जब इनके सम्पर्क में आता है तो उसमें क्यू ज्वर होने की सम्भावना बनी रहती है। मनुष्यों में इस रोग के कारण तेज ज्वर, शारीरिक दब, भूख न लगना व एक या दो सप्ताह तक शरीर में कमजोरी जैसे लक्षण दिखाई देते हैं। इस रोग के

कारण 'युमोनिया भी होता है तथा बाद में एन्डोकार्डाइटिस होती है और मनुष्य की मृत्यु तक हो सकती है।

यह बीमारी मनुष्यों में रोगग्रस्त पशुओं के मांस, मल भूष, रिबेटसियायुक्त हवा, ऊन, बाल व चमड़ी के सम्पर्क में आने से होती है।

निर्णय — रोगग्रस्त पशुओं का वधशाला में नहीं आने देना चाहिये। इसके लिये पशुओं का सीरम लेकर इस बीमारी के लिये टेस्ट करना चाहिये ताकि बीमार पशु मांस के लिये न बटने पाये। वधशाला में बाध करने वाले प्रत्येक व्यक्ति को इस रोग से बचने के लिये टीका लगवाना चाहिये।

(XIII) दाद, दद्रु (Ringworm)

फफून् ट्राइकोफाइटों वीरुकोसम और ट्राइकोफाइटों मेंटाफोफाइट द्वारा उत्पन्न होने वाला यह एक छुत्ता चम रोग है जिसमें शरीर पर गोल तथा परिगत खुरदरुयुक्त उभरे हुए भाग नजर आते हैं। यह रोग छोटे पशुओं में ज्यादा होता है तथा दाद $\frac{1}{2}$ से 3" मोनार्ड में फैले रहते हैं और ये अक्सर पशु के सिर और गर्दन पर ज्यादा होते हैं। यह रोग भी पशुओं में अधिक पाया जाता है। यह वध में किसी भी समय फल सकता है किन्तु पतझड़ और जाड़ों में अधिक होता है। यह रोग मनुष्यों में बीमार पशुओं के सम्पर्क में आने से फैलता है। जो लोग पशु रखते हैं या वधशाला में उसके सम्पर्क में आते हैं और उनकी चमड़ी पर कहीं घाव हो या वह कहीं से कटी हुई हो तब यह रोग उनमें बड़ी आसानी से फैलता है।

निर्णय — रोगग्रस्त पशु का वध करते समय अगर किसी व्यक्ति की चमड़ी पर घाव खरोंच आदि हो तो उसे रबड़ के दस्ताने इस्तेमाल करने चाहिये ताकि फफून् उस व्यक्ति के छुले घाव के सम्पर्क में न आ सकें।

(II) मनुष्यों में दूषित मांस खाने से विषादणता (Poisoning in man by eating contaminated meat)

लोगों को यह बात पुराने समय से विदित है कि बीमारी से मरे हुए पशुओं के मांस को खाने से वे खुद भी बीमार हो सकते हैं और इसलिये हमेशा स्वस्थ पशु का ही मांस खाने के उपयोग में लिया जाता है। मांस में विषादणता निम्न कारणों से हो सकती है —

मांस निम्न दो कारणों से विषाक्त होता है —

(अ) मांस में जीवित जीवाणुओं के कारण विषादणता

अगर मांस में जीवित जीवाणु हो और जब वे मांस के साथ शरीर में प्रविष्ट हो जायें तो रोग उत्पन्न करने से पहले वे कुछ समय तक शरीर में अपनी सख्या बढ़ाते हैं और कुछ दिनों बाद उस व्यक्ति में दस्त, उल्टी व बुखार जैसे लक्षण देखे जा सकते हैं। किसी किसी रोग को फैलने में 12 घंटे से कम समय लगता है मगर ज्यादातर इस तरह से फैलने वाले रोग काफी लम्बा समय लेते हैं।

(i) साल्मोनीला डबलिन, साल्मोनीला टायफीमूरियम, साल्मोनीला एंटरोटिडिस, सिगला फ्लेक्सनीरी और सिगला सोनेगार्ड -

ये सभी जीवाणु मांस के द्वारा मनुष्य के शरीर में प्रवेश करके उनमें बुखार, दस्त, सर्दी लगना, उल्टी व पेट में दद जैसे लक्षण पैदा करते हैं। ये जीवाणु 7 या 12 घट से लेकर 7 दिनों में मनुष्यों में रोग उत्पन्न करने की क्षमता रखते हैं।

(ii) टीनियसिस (सूअर का मांस खाने से)

टीनिया सोलियम के कारण टीनियसिस रोग का संक्रमण मनुष्यों में सूअर का मांस खाने से होता है। सिस्ट या सिस्टीसरकस सूअर की मांस पेशियों में रहते हैं और जब मनुष्य ऐसा मांस खाता है तो उसकी आंत में 3 से 9 फीट लम्बा टेपवर्म बनता है। कुछ समय बाद उस मनुष्य के मल के साथ कृमि के अण्डे शरीर के बाहर निकलते हैं और सूअर के द्वारा इस मल को खाने पर ये अण्डे सूअर की आंत में प्रवेश करते हैं। यहाँ इन अण्डों से ऑकोस्फीयर निकलते हैं। वे ऑकोस्फीयर सूअर की पेशियों में जाकर सिस्टीसरकस बनाते हैं। इस प्रकार सूअर का मांस खाने पर ये सिस्ट फिर से मनुष्यों की आंत में पहुँच कर टेपवर्म बनाते हैं।

निर्णय - सिस्टयुक्त मांस को 45° सी से 50° सी तक गरम किया जाये तो सिस्ट प्रायः समाप्त हो जाती है। सिस्टयुक्त मांस को 3 से 4 सप्ताह तक पिकलिंग (25 भाग भार से नमक तथा 100 भाग भार से पानी) करने से सिस्ट समाप्त हो जाती है मगर इसमें मांस को 1 8 से 2 2 कि ग्रा के भार के टुकड़ों में काट कर डालना चाहिये। अगर पशु के शरीर के सम्पूर्ण मांस में सिस्ट हो तो ऐसे मांस को खाने के काम में नहीं लिया जाना चाहिये।

(iii) टीनियसिस (गाय का मांस खाने से)

मनुष्यों में टीनिया सैजिनेटा कृमि का संक्रमण गी-बश के जानवरों का मांस खाने से होता है। मनुष्य जब सिस्टयुक्त मांस खाता है तब सिस्टीसरकस में से स्कोलेक्स निकल कर मनुष्य की आंत्र में कृमि बनाते हैं। यह कृमि 30 फीट तक लम्बी होती है। मनुष्य के मल के साथ इस कृमि के अण्डे शरीर से निकलते रहते हैं और ये गी बश पशु के चारे के साथ उसके शरीर में प्रवेश कर जाते हैं। इन अण्डों से लार्वा बनता है जो पशु की पेशियों में पहुँच कर सिस्ट बनाते हैं।

निर्णय - अगर पशु के मांस में एक दो सिस्ट ही हों तो उसे उसके पास के मांससहित निकाल कर फेंक देना चाहिये और शेष मांस खाने के योग्य रहता है। अगर सिस्ट कुछ ज्यादा हों तो पशु के शव को 20° एफ तापमान पर 3 सप्ताह रहने देते हैं जिससे मांस में रहने वाली सिस्ट रोग पैदा करने की क्षमता खो देती है। इस तरह ठंडे तापमान पर रखे गये शव का मांस मनुष्यों के खाने के योग्य रहता है। अगर सम्पूर्ण शव में सिस्ट हो तो ऐसे मांस को खाने के लिए अयोग्य घोषित करना चाहिये।

(iv) डाइफिलोबोप्रिएसिस

डाइफिलोबोप्रिएसिस सेटम कृमि का सक्रमण मनुष्यों और कुत्तों में सिस्टयुक्त मछली खाने से होता है। यह कृमि मनुष्य और कुत्ते की आत्र में रहता है। इस कृमि की लम्बाई 6 से 35 फीट तक होती है। इसके अण्डे मनुष्य व कुत्ते के मल द्वारा शरीर से निकलकर पानी में पहुँचते हैं। अण्डे से एमब्रियो निकलकर क्रस्टेसियन नाम के जीवाणु में जाता है। मछली जब इस जीवाणु को खाती है तब इसका सक्रमण मछली में पहुँचता है। प्लीयोसर्काइड वरीव एक इच लम्बे, भूरे-सफेद, गोल आकार में मछली के फेटी मिसेट्रीक टिश्यू ओवरी, टेस्टीज और पेसियो में फसे रहते हैं। इस कृमि के कारण मनुष्यों और कुत्तों में एनिमीया पैदा हो जाता है।

निर्णय अगर सिस्टयुक्त मछली को ठीक ढंग से तसी, ओवन में सेवी या पकाई जाये तो उसमें रहने वाली सिस्ट मर जाती है लेकिन ऐसी मछली को खाने के काम में नहीं लेनी चाहिये।

(v) ट्राइकीनेलोसिस

ट्राइकीनेला स्पाइरेलिस के कारण ट्राइकीनेलोसिस रोग का सक्रमण मनुष्यों में इस रोग से पीडित सूअर का कच्चा मांस खाने से होता है। इसका सक्रमण घूँहे तथा सूअर दाना में ही मिलता है। सूअर की पेसियो में इसके सिस्ट रहते हैं। मनुष्य जब सूअर का कच्चा मांस खाता है तब ये सिस्ट उसके आमाशय में पहुँचते हैं। सिस्ट के अंदर से लार्वा निकलकर आत्र में पहुँचता है और बड़ा होकर कृमि बनता है। मादा कृमि लार्वा पैदा करती है। यह लार्वा लसबाहिनियो तथा रक्तवाहिनियो द्वारा मनुष्य की पेशियो में पहुँचकर सिस्ट बनाता है। मनुष्य में लार्वा तथा कृमि दोनों रहते हैं। इसके अण्डे मादा कृमि के गर्भाशय में ही रहते हैं और उनके अंदर से शीघ्र ही लार्वा निकलता है, इसलिये मनुष्य के मल में इसके अण्डे नहीं मिलते हैं। मल में कभी कभी कृमि मिल सकता है।

इस रोग के कारण मनुष्यों में दस्त और पेट दद के लक्षण देखे जाते हैं। सिस्ट युक्त मांस खाने के नौ दिनों पश्चात् लार्वा रक्त में पहुँचता है तथा इनपत्युएजा या टायफीयड रोग जैसे लक्षण देखे जा सकते हैं। गठियों के रोग में जो शारीरिक दद होता है ठीक वसा ही दद इस रोग में भी दिखाई देता है। लार्वा के कारण मायो-कार्डाइटिस और एनकफलाइटिस हो जाती है। शरीर में 2000 लार्वा होने पर रोग के लक्षण दिखाई देन लगते हैं और अगर इनकी संख्या 80,000 हो जाय तो मनुष्य की मृत्यु तब हो जाती है। अगर मनुष्य रोगयुक्त मांस का लगातार कई दिनों तक सेवन करे तो यह रोग उनमें उग्र रूप धारण करता है। सर्दी के दिनों में सूअर का मांस ज्यादा खाये जाने के कारण मनुष्यों में यह रोग उसी मौसम में ज्यादा पाया जाता है।

निणय यह रोग सूअर की बसा और भीतरी अंगो मे नहीं होता है, इसलिए उह शव से अलग कर देते है और शेष भाग खाने के लिए अयोग्य माना जाता है।

मास को 10 इंच के टुकडो मे काट कर 5° एफ तापक्रम पर 20 दिनो तक रखे रहने से उसमे होने वाली ट्राइकीनेला सिस्ट की रोग पदा करने की क्षमता नष्ट हो जाती है।

मास को 58° सी पर गम करने से ट्राइकीनेला के लार्वा मर जाते हैं। सूअर के मास को 2° सी पर 40 दिनो तक बयूर करने व 45° सी पर 10 दिनो तक स्मोकिंग करने से मास मे रहने वाली सिस्ट मर जाती है।

(ब) मास मे जीवाणुओ के बहिर्जीवविष के कारण विषाणता

मास में पाये जाने वाले कुछ जीवाणु अनुकूल परिस्थितियो में कुछ विषले पदार्थ पदा करते हैं और इनसे मनुष्यो के आत्र और अय अंगो को काफी नुकसान होता है। इनमें मुख्य जीवाणु निम्न हैं—

(i) स्टैफिलोकोकस औरियस

यह जीवाणु मास में बहिर्जीवविष पैदा करता है। मास पकाने पर ये जीवाणु मर जाते हैं मगर उनका छोडा हुआ विष गम या ठडे तापक्रम पर भी बेअसर नहीं होता है। ऐसा मास खाने के 2-3 घटे बाद उस मनुष्य में सार गिरना, उल्टी दस्त और जी मचलना जैसे लक्षण दिखाई देते है जो 24 घटे तक रहते हैं।

(ii) बैसिलस सिरस, प्रोटीयस और स्ट्रेप्टोकोकस पायोजिनिस टाइप 1 और 2

ये जीवाणु मास मे बहिर्जीवविष छोडते है। ऐसे मास का उपयोग मनुष्य मे हानि पैदा करता है।

(iii) क्लोस्ट्रीडियम बोट्युलाइनम

ये जीवाणु पके हुए तथा बढ डिब्बो में रखे हुए मास में बहिर्जीवविष छोडते हैं। ये जीवाणु बिना आक्सीजन के जीवित रहते हैं। यह हवा के साथ रहने पर स्पोर बनाता है तथा मास पकाने पर उसमें तापक्रम कम हो तो यह प्राय जीवित रह जाता है। ऐसा मास जब डिब्बो में बढ बिना जाता है तब ये जीवाणु आक्सीजन की अनुपस्थिति में बढोतरी करते हैं और उस समय ये बहिर्जीवविष छाडते हैं। इस विष के कारण भोजन को निगलने में दिक्कत रहती है तथा आन्त्रो की रोशना में फक् आने लगता है। श्वास की पेशियो का पक्षाघात हो जाता है और मृत्यु तक हो जाती है। विषाक्त मास के कारण मनुष्य में दो घटा से आठ दिनो के बीच में इस विष के लक्षण नजर आते हैं।

(iv) क्लोस्ट्रीडियम वेलछाई

ये जीवाणु दुबारा गम करके तैयार किये ठडे या बना कर रखे हुए मास मे

वहिर्जीवविष पदा वरते हैं। विपाक्त मास सेवन के 2 से 18 घंटों बाद मनुष्यों में मज्जा का मचलना, उल्टी, पेट में दर्द व दस्त आदि के लक्षण देखे जाते हैं। ये लक्षण मनुष्य में 8 से 12 घंटों तक ही रहते हैं।

(III) मांस व अण्डों द्वारा एलर्जी

मांस एवं ऐसा खाद्य पदार्थ है जिसमें प्रोटीन की काफी मात्रा रहती है। पशुओं, मुर्गियों और मछलियों के मांस में तथा अण्डों व अन्न खाद्य पदार्थों में काफी मात्रा में प्रोटीन रहता है। ऐसा बताया गया है कि 30 प्रतिशत लोग जो किसी न किसी प्रकार के खाद्य पदार्थ के प्रोटीन से एलर्जी रहते हैं।

(IV) बैक्टीरियल विषैले पदार्थ

मछली और सेल मछलियों में भी कुछ जातियों में परम्परा से उनके वंशजों में कुछ विषैले पदार्थों का अनुवर्णन होता रहता है जिसे खाने से मनुष्यों में विपाक्तता पदा होती है। पोलर भालू के यकृत खाने से मनुष्यों में हाइपर विटामिनोसिस ए हो सकता है।

(V) मांस का रासायनिक पदार्थों से संदूषण

अगर पशु या मछली या मांस किसी विषैले रसायन के संपर्क में आये तो उनमें विपाक्तता पदा हो सकती है। ऐसे मांस का सेवन करने से मनुष्यों के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल असर होता है।

मिनेमिटा रोग जो मनुष्य, पशु व पक्षी जब पारद के विषलेपन से पीड़ित मछलियों को खाते हैं तो उनकी मिनेमिटा रोग हो जाता है। इस रोग से ये मनुष्य पक्षी व पशु सभी स्नायुमण्डल मस्त्रधी रोगों से ग्रसित हो जाते हैं। तथा उनकी मृत्यु तक हो सकती है और विरसाग सति उत्पन्न होने लगती है।

जस्ता, आर्सेनिक, सीसा, एंटीमनी, केडमियम और तांबा आदि के दहन में माम को रखने से उसमें इन पदार्थों से विपाक्तता उत्पन्न हो जाती है। पशुओं के मांस में डी डी टी, बी ए सी और रेडिया धर्मित पदार्थों की भी अत्यधिक मात्रा मिल सकती है और ऐसे मांस के उपयोग से मनुष्य के स्वास्थ्य को हानि होती है।

2. मुर्गियों के मांस व अण्डों द्वारा मनुष्यों में फैलने वाले रोग

(1) न्यू कस्तल रोग (Newcastle disease)

यह रोग मुर्गियों में होता है तथा कबूतरों और बतखों में भी फैलता है। रोगग्रस्त मुर्गियों के संपर्क में आने से मनुष्यों में कंजेक्टिवाइटिस पदा होती है। मुर्गियों में यह रोग तीव्र और अति उग्र होता है। इस रोग के कारण मुर्गों में सुस्ती अण्डा उत्पादन में गिरावट, भ्रूण में काफी जमी भ्रुष छोल कर सास लेना पीले हरे रंग का डापरिया कलगी की प्रभावता, और टर टर आवाज करने के विशेष लक्षण प्रकट होते हैं और उनकी शीघ्र ही मृत्यु हो जाती है। जीवित रहने वाली

मुर्गिया दुबल हो जाती है, कापती है, व उनके पखो और पावो को सक्का हो जाता है।

निर्णय बीमार मुर्गियों और उनके मांस के सम्पर्क में आने से मनुष्यों में कन्जेक्टिवाइटिस रोग हो जाता है। बीमार मुर्गी का मांस खाने से मनुष्य में यह रोग नहीं फलता है।

(ii) सिटाकोसिस ओरनिथोसिस (Psittacosis Ornithosis)

यह एक वायरस रोग है जो अय वायरस, बबटीरिया और रिकेट्सिया से भिन्न है तथा इसे सिटाकोसिस लिम्फोप्रै-यूलोमा ग्रुप या सिटाकोसिस लिम्फोप्रै-यूलोमा ट्रेकोमा (पी एल टी) ग्रुप या बेइसेलिए कहते हैं। यह रोग मुर्गी टर्की, बतख, कबूतर, चिड़ियों व तोते के जाति के पक्षियों में होता है तथा कभी कभी इनमें यह रोग मनुष्यों में भी फैलता है। इस रोग के कारण रोगी के फेफड़ों में रोग के लक्षण दिखाई देते हैं। इनमें बेचनी, घूरेट का अधिक मात्रा में इकट्ठा होना, बेट का हिस्सा हरा दिखाई देना और इनमें शरीर का कापना आदि प्रमुख लक्षण देखे जा सकते हैं।

जो मनुष्य बीमार मुर्गी के संपर्क में आते हैं या उनके पास रहते हैं उन्हें यह रोग आसानी से लग जाता है तथा उनमें यूमोनिया तथा सप्टीसिमिया के लक्षण पदा होते हैं और रोगी की प्रायः मृत्यु हो जाती है।

निर्णय — रोगग्रस्त मुर्गी व अय पक्षी से यह रोग मीधे सम्पर्क द्वारा फलता है इसलिये इनका मांस के लिये बंध नहीं करना चाहिये।

(iii) साल्मोनीलोसिस, टायफीयड रोग (Salmonellosis)

साल्मोनीला जीवाणुओं से मुर्गिया व उनके चूजा में मृत्यु दर अधिक होता है और जो जीवित रह जाते हैं वे केरियर बन जाते हैं और उनमें रोग के लक्षण नहीं दिखते हैं। ऐसी मुर्गियों का मांस व अण्डा मनुष्यों में टायफीयड रोग उत्पन्न करता है। मांस व अण्डों के द्वारा विषाघण प्राप्त साल्मोनीला थोम्पसन, साल्मोनीला टायफीमूरियम और साल्मोनीला एन्टेरोटिटिस जीवाणुओं के कारण होता है।

निर्णय — टायफीयड रोगग्रस्त या केरियर मुर्गियों को मांस के उपयोग में नहीं लाना चाहिये। अगर इन मुर्गियों का मांस पूणतया नहीं पनाया जाये तो इनसे मनुष्यों में अन्न विषाघण होता रहता है। ऐसी मुर्गियों के अण्डों को 10 स 15 मिनट तक उबालने के पश्चात् ही उनकी ऊपर की परत हटानी चाहिये। बिना उबले या आधे उबले अण्डों की ऊपरी सतह पर टायफीयड जीवाणु जीवित अवस्था में रहते हैं और अण्डों के छोल को उतारते समय ये जीवाणु अण्डों की भीतरी भाग में पहुँच कर उसे गाने वाली में रोग उत्पन्न करने हैं।

(iv) क्षय रोग (Tuberculosis)

मुर्गिया में यह रोग माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस के पक्षी प्रकार के

जीवाणु द्वारा होता है। ये जीवाणु मुर्गी में बहुत, प्लीहा, आन्त्र और हृदयों में विकृति पैदा करते हैं।

निणय — मुर्गियों के विस्म का क्षय रोग मनुष्यों में बहुत कम पाया जाता है। इस रोग के जीवाणु अण्डों में भी पाये जाते हैं। इस रोग से बचन के लिये अण्डों को पूर्ण रूप से उबाल कर या पका कर ही खाने के काम में लिया जाना चाहिये। अगर मुर्गी का मांस पूर्ण रूप से पका कर खाया जाये तो इस रोग के फैलने का खतरा नहीं रहता है। किसी मुर्गी में क्षय रोग के लक्षण हों और वे उसके सम्पूर्ण शरीर में फैले हुए हो तो उसे खाने के लिये अयोग्य माना जाता है। अगर सिर्फ जिगर और आंतों में ही रोग के लक्षण हों तो उन्हें हटा कर शेष मांस खाने के उपयोग में लिया जा सकता है, अगर उसे पूर्ण रूप से पका कर ही खाना चाहिये।

(v) अय रागा के कारण

एरिसिपेलस, लिस्टरियोसिस जीवाणु और स्टैफिलोकोकस का बहिर्जीवविष भी मुर्गी के मांस के सेवन से मनुष्यों में रोग उत्पन्न करने की क्षमता रखते हैं तथा ऐसे मांस के निणय के बारे में पीछे दिया गया है।

मांस प्रदूषण के कारण —

1 पशु को जब लम्बी दूरी से बघशाला तक लाया जाता है तब लम्बी यात्रा के दौरान वह थकता है और कमजोर हो जाता है, जिसके कारण कई तरह के जीवाणु उसकी सांस से या आन्त्र से रक्त में पहुँचते हैं। ऐसे पशुओं का बघ करने पर उनका मांस किसी व्यक्ति के सम्पर्क में आने या खाये जाने पर रोग उत्पन्न कर सकता है।

2 अगर बघशाला में पशु का रक्त निकालते वक्त चाकू या धूरी या उसकी चमड़ी पर कुछ जीवाणु हों तो वे रक्त नलिकाओं द्वारा शरीर के अगो व मांस में पहुँच जाते हैं।

3 पशु का रक्त निकालते समय जब उसकी भोजन की नली भी बंद जाये तो उसमें से निकले साद्य पदार्थ में होने वाले जीवाणुओं से गदन के मांस व जीभ का सङ्दूषण होता है।

4 पशु का मांस, उस पर से चमड़ी हटाते समय पशु के शरीर पर लगे मल मूत्र व अय गदगी के कारण प्रदूषित हो जाता है।

5 पशु के शव को गंदे पानी से धोने से उसके मांस का सङ्दूषण होता है।

6 मांस गंदे हाथ कपड़े या किसी औजार के कारण दूषित हो सकता है।

7 बघशाला की फस अगर साफ नहीं हो और उस पर अगर मांस रखा जाये तो इससे भी जीवाणुओं द्वारा मांस का सङ्दूषण हो सकता है।

8 अगर बीमार पशु का बघ किया जाये तो उसके दूषित मांस से मनुष्यों में रोग उत्पन्न हो सकते हैं।

मास को प्रदूषित होने से बचाने व नियंत्रण के उपाय

1 दूर स्थानों से मास के लिये लाये गये पशुओं को बधशाला में 24 घंटे तक आराम करने दें।

2 बधशाला में लाये गये पशुओं के पीने के लिये शुद्ध व आरोग्यप्रद पानी की व्यवस्था करें।

3 पशुओं को बध करने से पहले उन्हें पानी से धोकर उनके शरीर से मल मूत्र साफ करें ताकि उनके शरीर पर से जीवाणुओं की मात्रा कम हो जाये और उनका बध होने पर जब उनकी चमड़ी उतारी जाये तो मास के सद्गुण में कमी हो।

4 कसाई स्वच्छता बनाये रखे और स्टरलाइज औजारों का उपयोग करे। इसके लिये साबू, छुरी, चरोती, कपड़े आदि को धोने वाले सोड़े के 4 प्रतिशत घोल के पानी में आधा घंटे तक उबालें।

5 मास उत्पादन के लिये स्वस्थ पशुओं का ही बध करें।

6 बधशाला के फर्श, दीवारों और नालियों की स्वच्छता बनाए रखें।

7 बधशाला में बिजली की रोशनी का पूरा प्रबंध करें।

8 कसाई व मास वितरण के काय में लगे लोगों को चमड़ी, आल व श्वास का रोग नहीं होना चाहिये। उनके स्वास्थ्य की समय समय पर जांच होनी चाहिये तथा उनकी स्वच्छता के बारे में पूरा ज्ञान कराना चाहिये।

9 मास व अण्डों को 5° सी तापमान पर रखें या पकाने के बाद तुरंत दस्तमाल करें और बचे हुए खाद्य पदार्थ को रेफ्रिजरेटर में ही रखें।

10 अधपके मास का सेवन नहीं करें। मास को छोटे छोटे टुकड़ों में बांट कर पकायें। अगर मास के बड़े टुकड़े पकाने हों तो उन्हें पूणतया मही तापमान पर पकायें।

11 मास निरीक्षक द्वारा बधशाला में पशुओं को बध से पहले व बाद में उनके मास का बहुत बारीकी से निरीक्षण करना चाहिये। बीमार पशुओं का बध नहीं करने देना चाहिये और स्वस्थ पशुओं का बध करवाकर खाने योग्य मास को ही बधशाला से बाहर आने देना चाहिये।

पशुओं के शव, अयोग्य एवं बचे हुए मांस का निस्तारण

पशुओं के शव अयोग्य व बचे हुए मांस में विचार पदा करने वाले कई किस्म के सूक्ष्म जीवाणु होते हैं और इनका निस्तारण ठीक विधि द्वारा नहीं होने से ये पानी और हवा दोनों को प्रदूषित करते हैं। बीमारी पदा करने वाले कई किस्म के जीवाणु पशु के मरने के कुछ समय बाद ही समाप्त हो जाते हैं। इन जीवाणुओं को समाप्त करने में राइगर मोर्टिस (Rigor mortis) की बहुत सहायता रहती है। यह क्रिया पशु के मरने के तुरंत बाद ही शुरू हो जाती है। स्वस्थ पशु के मांस पेशी का पी एच 7 होता है, जबकि पशु के मरने के कुछ समय पश्चात् यह 5.4 तक आ जाता है और इस कारण ज्यादातर सूक्ष्म जीवाणु समाप्त हो जाते हैं। लेकिन कुछ किस्म के जीवाणु जैसे ए.प्र.बस और क्लोस्ट्रीडियम समूह के जीवाणु जब अपने चारों ओर स्पोर बना लेते हैं तब यह बहुत लम्बे समय तक के लिये जीवित रह सकते हैं। ए.प्र.बस जीवाणुओं को स्पोर बनाने से रोकने के लिये कुछ तरीके अपनाये जा सकते हैं जैसे कि इस बीमारी से मरने वाले पशु के शव को नहीं खोलना और शरीर के प्राकृतिक खुले द्वारों (नाक के छिद्र, मुँह, भल और मूत्र निकासी द्वार) को रसायन से भीगी हुई रुई या नपड़े द्वारा बन्द करना। इस विधि को अपनाने से इस रोग के जीवाणु हवा के संपर्क में नहीं आ पाने के कारण स्पोर बनाने में असमर्थ रहते हैं।

पशु के मरने के तुरंत बाद उसके शव को जीवाणु मारने वाले रसायन में भिगोये गये ओरे से ढक देते हैं। ऐसा करने से कुत्ते, गिद्ध और मक्खियाँ शव के पास नहीं आते, और ऐसा नहीं करने पर शव के द्वारा सूक्ष्म जीवाणु फैलते हैं और इस कारण सक्रामक रोगों को नियंत्रित करना मुश्किल हो जाता है। मृत शव के मत मूत्र में सङ्घटित हुई भूमि, घास और पशुघर की बिछावट को भी चूने, लकड़ी के बुरादे या राख द्वारा ढकें और उसका निस्तारण ठीक तरीके से करें। शवों को अवसर खुली हवा में ही छाड़ दिया जाता है। इससे कुत्ते जंगली जानवर गिद्ध और मक्खियाँ आकर्षित होती हैं। शवों को हवाई अड्डे के पास कभी नहीं छोड़ना चाहिये इससे वहाँ हजारों का सरया में गिद्ध आकर्षित होते हैं और इसके कारण दायुयान या हेलीकोप्टर दुर्घटना ग्रस्त हो सकते हैं। इनके द्वारा इनफेक्सीयस और

कटेजीयस बीमारी वाले जीवाणु भी फलते हैं। अक्सर शवों को दर के बाहर खुले म या नदी में छोड़ दिया जाता है। इससे वायुमण्डल की हवा में दुग्ध फैलती है और जीवाणुओं से पानी और हवा का सङ्क्रमण होता है।

ऊपर लिखी गई बातों से यह पता चला है कि पशुओं के शवों तथा अयोग्य व बचे हुए मांस के निस्तारण में सापरवाही बरतने से भारी नुकसान होते हैं और इस कारण बीमारियों को नियंत्रित करने में काफी कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है।

शवों का सही ढंग से निस्तारण करने के लिये उनकी जो श्रेणियों में बाँटे जाते हैं। एक तो वे पशु जो कटेजीयस बीमारी द्वारा ग्रसित होकर मरे हों या इसका संदेह हो। ऐसे शवों का पूर्णरूप से निस्तारण कर देना चाहिये। दूसरी श्रेणी में वे शव, मांस और उनके बचे हुए टुकड़े आते हैं जिनमें बीमारी वाले सूक्ष्म जीवाणु होने का बिल्कुल संदेह नहीं होता है और वे कारखानों में पशु आहार या खाद बनाने के काम में लिये जा सकते हैं।

शवों के निस्तारण के तरीके —

- 1 गाड़ना
- 2 शवों के लिये बनाये गये कुओं का उपयोग
- 3 जलाना
- 4 शवों से बाइ प्रोटेक्ट बनाना

(ए) गोलि विधि द्वारा

(बी) सूखी विधि द्वारा

1 गाड़ना

पशुओं के शवों का अक्सर इस विधि द्वारा निस्तारण किया जाता है। जिन शवों में स्पोर या केपसूल बना सकने वाले जीवाणु हों उन सभी के निस्तारण के लिये यह विधि ठीक नहीं रहती है। इस तरीके के लिये 6 से 8 फुट गहरा गड्ढा खोदकर उसमें शव रखते हैं और उसे घूने या अन्य जीवाणु मारने वाले रसायन से ढकते हैं। शव पर कम से कम 4 फुट मिट्टी की परत जरूर डालनी चाहिये। शव का पोस्टमार्टम, खोदे गये गड्ढे के पास ही करना चाहिये और इसके पश्चात् शव व उसके अंदर के सभी अंगों और पास में सङ्क्रमित हुई घास या मिट्टी आदि सभी गड्ढे में डाल दें। शव की चमड़ी को चाकू द्वारा कई जगह पर से काटते हैं इससे चमड़ा उद्योग में लगे लोग हतोत्साहित होंगे और शव को मिट्टी में से दुबारा निकालने का कोशिश नहीं करेंगे, क्योंकि कटी हुई चमड़ी की बाजार में कीमत नहीं मिलती है। अयोग्य व बचे हुए मांस का भी जमीन में गाड़ कर निस्तारण किया जाता है तथा उसे भी घूना या अन्य रसायन से ढक कर मिट्टी में दबा देते हैं।

एप्रैक्स बीमारी से मरे हुए पशुओं के शवों का पोस्टमार्टम नहीं करना चाहिये। शव में हवा नहीं मिल पाने के कारण ये जीवाणु मृत शरीर में तीन दिनों से ज्यादा समय के लिये जीवित नहीं रह पाते हैं और सड़ने की क्रिया द्वारा ये शीघ्र ही मर जाते हैं। कुत्ते या अन्य जंगली जानवर शवों की गंध से आकर्षित हुआ करते हैं इसलिये इन्हें रोकने के लिये वहाँ बंटीले तार या कटीली धाड़ी की बाड़ लगायें और उस खड्डे की मिट्टी पर फिनाइल का घोल डाल दें।

जहाँ शवों का निस्तारण करना हो वह जगह सहर की आबादी से काफी दूर होनी चाहिये।

2 शवों के लिये बनाये गये कुओं का उपयोग

ये कुएँ फाम या भावों के लिये बहुत उपयोगी हैं। ये जमीन में 10 से 20 फुट गहरे और 10 से 15 फुट व्यास के होते हैं। इनके फण पर सिर्फ मिट्टी होता है और इसकी दीवार सीमेंट व कंकरीट की बनाई जाती है। इसके ऊपर कुएँ के चारों ओर लोहे की बनी जाली का ढाचा लगाया जाता है जिससे पक्षी अंदर नहीं जा सकते हैं। जमीन के ऊपर इस पर दस फुट गोलाई में दीवार भी बनाई जा सकती है और उस पर एक जाली का ढाचा रखा जाता है। जहाँ वर्षा ज्यादा हो वहाँ इसकी छत के लिये एक सड़ का प्रबंध किया जा सकता है और उसके नीचे कुछ जगह बंटीले तार के लिये दी जानी चाहिये। कुएँ के ऊपर जमीन पर सीमेंट का एक प्लेटफाम बनाते हैं जिस पर शव का पोस्टमार्टम किया जाता है और शव व उसके भीतरी अंगों को कुएँ में फेंक दिया जाता है। शव को छूने और नमक से ढका जाता है। कुछ दिनों बाद चमड़ी व मांस सड़कर गस जाते हैं और सिर्फ हड्डियाँ ही रह जाती हैं। इस विधि द्वारा शवों की हड्डियों का नुकसान नहीं होता है, और उन्हें इकट्ठा करके बेचा जा सकता है।

3 जलाना

शवों, अयोग्य व बचे हुए मांस आदि सभी के निस्तारण के लिये जलाने की विधि बहुत ही उत्तम और स्वास्थ्यप्रद है। बटेजीयस रोगों से मरे हुए पशुओं के निस्तारण के लिये इस विधि को ही काम में लाया जाना चाहिये। शव जलाने के लिये जमीन या दाहक भट्टी का उपयोग किया जा सकता है।

गाया के लिये 7 फुट लम्बा, 5 फुट चौड़ा और $1\frac{1}{2}$ फुट गहरा गड्ढा बनाया जाता है। इसके अंदर भी एक छोटा गड्ढा बनाया जाता है, जो 7 फुट लम्बा, 4 फुट चौड़ा और $2\frac{1}{2}$ फुट गहरा होता है। छोटे वाले गड्ढे में लकड़ी, घास और जलाने के लिये तेल रखा जाता है। ऊपर वाले गड्ढे की चौड़ाई की तरफ जो आधा फुट जगह शेष रहती है उस पर बची के आकार में दो लाहे की छड़ें लगाकर उस पर शव को रखा जाता है। शव के आसपास कुछ लकड़ियाँ रख कर शव को जला दते हैं।

शवों को जमीन पर जलाने के लिये 2 फुट की दूरी पर दो समानांतर खाइयाँ 5 से 6 फुट लम्बी, 9 इंच चौड़ी और 9 इंच गहरी खोदी जाती हैं। शव को खाइयाँ पर रखा जाता है। शव के ऊपर व आसपास लकड़ियाँ, कोयले और तेल की रख कर उसे जलाया जाता है। अगर शव किसी कटेजीयस बीमारी का न हो तो इसके भीतर से पेट, आँतें आदि बाहर निकाल कर आग जलायें तो ज्यादा अच्छा रहता है। बड़े शहूरो, प्रयोगशालाओं और जहाँ पर ज्यादा तादाद में शव, सङ्कुचित मांस इत्यादि हो तो वहाँ दाहन भट्टों का उपयोग किया जाता है। यह काफी सस्ती व सही विधि है। यह उचित जगह पर बनाई जाती है इसलिये इससे निकलने वाली दुगंध से आसपास रहने वालों का तकलीफ नहीं होती है। इसके लिये लकड़ी, कोयला, तेल, गन्ध या बिजली किसी का भी उपयोग किया जा सकता है। सही व तीव्र गति से शव का निस्तारण करने के लिये भट्टी में करीबन 1300° सी तापक्रम की जरूरत होती है।

4 शवों से बाइ प्रोडक्ट बनाना

ऊपर दिये गये तरीकों से कुछ भी बाई प्रोडक्ट हासिल नहीं होता है और इसके कारण काफी नुकसान उठाना पड़ता है। मांस से बाई प्रोडक्ट बनाने के लिये उन पशुओं के शवों को चुना जाता है जो इ फेबसीयस या कटेजीयस बीमारी से प्रसित होकर नहीं मरे हों, और जिनकी मृत्यु किसी दुघटना में हुई हो, या जिन पशुओं का मांस उनकी शारीरिक कमजोरी के कारण अच्छे राने योग्य मांस में नहीं आता हो या न खाने योग्य बचा हुआ मांस आदि। अगर इन सभी का सही उपयोग नहीं किया जाये तो एक सौ काफी नुकसान होगा और दूसरा इसके सड़ने से बीमारियाँ और बढ़ू फलेगी। अगर बाइ प्रोडक्ट बनाने के लिये कोई गव लाया जाये तो उसका साथ में डाक्टर का प्रमाण पत्र भी लाना जरूरी होता है, जिसमें खासकर यह लिखा हो कि 'यह शव एक प्रथम बीमारी का नहीं है। इस विधि द्वारा अनुपयोगी मांस से बसा और कुत्तों, बिल्लियों व भुंगियों के लिये उपयोगी भोजन बनाया जाता है और फर्टीलाइजर भी तयार किये जाते हैं। इसके लिय निम्न विधियों का उपयोग किया जा सकता है -

(ए) गीली विधि द्वारा

मांस को हड्डियाँ आदि से अलग करत है और उन्हें 15 पाण्ड ग्रेड पर आधा घंटे तक रख कर मांस व हड्डियों से आहार बनाते हैं। इस विधि द्वारा बने आहार से मांस की बसा और प्रोटीन का काफी नुकसान होता है। मके लिय बसा को मांस से और हड्डियों से अलग किया जाता है। इससे बने प्राडक्ट का फर्टीलाइजर के लिय काम में लाया जाता है।

(ब) सूखी विधि द्वारा

एक बंद कमरेनुमा बड़े पात्र में मांस को रखा जाता है। उसका चारा 11 11 1

म गम वाष्प प्रवाहित होती रहती है। उसके अन्दर एक लोहे की छड़ होती है जिस पर वृत्त सार हत्य (Arms) लगे रहते हैं। जब यह छड़ घूमती है तो उसके हत्ये द्वारा मांस ऊपर नीचे हिलना रहता है और उसमें मांस अपनी ही पिघली हुई वसा में पक कर तयार हो जाता है। ज्यादा वसा, जो पिघली हुई अवस्था में होती है, इसके पत्र में नगी टाटी को खालकर अलग निकाल ली जाती है। इस विधि में शव की वसा जार प्राटान बकार नहीं जात। उसमें पका हुआ मांस पशुओं को खिलाने के काम में लिया जाता है या फिर उसके साथ फासफेट मिलाकर सेतो के लिये फर्टी नाइजर तयार किया जा सकता है। यह विधि बहुत उपयोगी है क्योंकि इसके द्वारा कीमती बाइ प्राडक्ट तयार होते हैं।

वृक्षारोपण

वृक्षारोपण द्वारा प्रदूषण से मुक्ति का एक उपाय

वास्तव में प्रदूषण एक तरह का जहर है जो हवा, पानी, प्रकाश और खाद्य पदार्थ जैसे प्राणदायक तत्वों को जहरोला बनाता है। आज के युग में धरती पर वृक्ष ही एक ऐसा माध्यम है जो अपने पास होने वाले प्रदूषण से हमारी रक्षा करता है, प्राण वायु देता है तथा दूषित पानी में पनप कर पानी के छोटों को प्रदूषण से होने वाले खतरों से बचाता है। जैसा कि विदित है कि वृक्षारोपण द्वारा प्रदूषण से मुक्ति मिलती है परन्तु एक वृक्ष को बढ़ने में कई वर्ष लगते हैं इसलिये वृक्ष लगाने का काम जल्दी से जल्दी हाथ में लेना चाहिये।

यह बात सच है कि मनुष्यों और पशुओं के लिये, चाहे वे शहर में हों या वनों में, वृक्ष उनके जीवन और मृत्यु का प्रश्न है, क्योंकि अगर वृक्षों को रोप कर उनकी देखभाल नहीं की जाये तो आने वाले वर्षों में जीवन दुष्कर हो जायेगा। हर व्यक्ति को यह भावना पैदा करनी होगी कि 'वृक्ष होंगे तो पर्यावरण अच्छा हो सकेगा, और इसके कारण मनुष्य व पशु और पक्षी भी स्वस्थ रह सकेंगे। इसलिये अच्छे स्वास्थ्य और वातावरण तथा दीर्घ जीवन के लिये वृक्षारोपण पर ज्यादा ध्यान देना बहुत ही जरूरी है जिससे हर प्रदेश का विकास पूरा रूप से हो सकेगा।

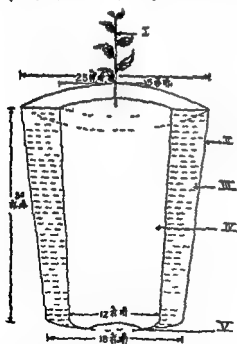
प्रदूषण की समस्या किसी खास व्यक्ति विशेष की नहीं है बल्कि यह सारे मानव समाज की समस्या है। यहाँ तक कि नगरपालिका वाले क्षेत्र में भी गंदे पानी से होने वाले प्रदूषण को वृक्ष लगा कर कम किया जा सकता है।

वृक्ष हमारा जीवन है अतः हर व्यक्ति को खुद को और मिल जुल कर तथा संस्थाएँ बनाकर वृक्षारोपण करना चाहिये। आज के युग में पर्यावरण का प्रदूषण से बचाने के लिए हर व्यक्ति को तहे दिल से भागीदारी निभानी चाहिये। राज्यों में 'वन विभाग' हर साल योजना के अनुसार करोड़ों पौधे लगवाता है लेकिन इसकी पूर्ण सफलता तभी मिल सकती है जब हर व्यक्ति इन पौधों की देखभाल अच्छी तरह से करे, ताकि उनके लिये तथा भावी पीढ़ी के लिए भविष्य में एक सुनहरा पर्यावरण तैयार हो सके।

हर व्यक्ति को वृक्षारोपण करके पर्यावरण उस तरह का बनाना है जैसा कि हम बुजुर्गों से विरासत में मिला। मनुष्य बिना सोचे-समझे अपनी जरूरतें पूरी

वरन के लिये वृक्ष काटत जा रहे हैं, जिससे जंगल उजड़ते जा रहे हैं और हरा भरा जंगल बजर भूमि में बदलता जा रहा है। इसी कारण से आज मानव समाज को बाढ़ और सूखे का सामना करना पड़ रहा है। इन प्राकृतिक विपदाओं से बचने के लिए वृक्षारोपण करना बहुत जरूरी है। इससे प्रकृति का सतुलन बना रहेगा। पिछले 30 सालों से भारत की आबादी तेज से बढ़ी है और इसके साथ ही कृषि और कारखानों के क्षेत्र में भी बहुत बढ़ोतरी हुई है। कृषि के काम में लिये जाने वाले रामायनिक पक्षियों और कारखाना से निकलने वाली गंदगी के कारण प्रदूषण बढ़ गया है। इन दोनों कारणों से पिछले 15 सालों से प्रदूषण की समस्या बहुत तेजी से बढ़ी है और यह एक चिंता का विषय है। इसके कारण हमारा देश ही नहीं बल्कि पूरा विश्व प्रभावित है।

प्रदूषण की समस्या को हल करने के लिये हर व्यक्ति को आधुनिक तरीके से (चित्र 10) जल्दी बढ़ने वाले वृक्ष लगाने चाहिये। पौधों की सुस्थापना के समय उनको नियमित पानी देने में होने वाली परेशानी से और पानी की मात्रा में बचत करने के लिये, केन्द्रीय मरू अनुसंधान संस्थान, जोधपुर के बोकानेर प्रादेशिक संस्थान (गुप्ता आदि 1987)* द्वारा एक विविधता की गई तकनीक का उपयोग किया जा सकता है। इस तकनीक में एक दोहरी दीवार वाले गमले का उपयोग करते हैं (चित्र 10)।



चित्र 10 परिवर्धित गमले का अनुदम्भ्य काट। I पौधा, II ढग से ढुती हुई सतह, III पानी, IV मिट्टी और V छुला हुआ भाग

* आई सी गुप्ता, पी एम सिंह, एन डी यादव तथा बी डी शर्मा, (1987) पौधों की सुस्थापित करने की नई विधि परिवर्धित गमला। आविष्कार, अगस्त, 293-294

इस गमले की बाहरी दीवार के मुह का व्यास 25 से मी तथा भीतरी गमले का व्यास 15 से मी होता है। गमले की ऊँचाई 30 से मी तथा आधार पर बाहरी ओर अंदर के गमले का व्यास क्रमशः 18 तथा 12 से मी रहता है। भूमि में पानी का रिसाव रोक्ने के लिये गमले की बाहरी दीवार कोलतार से या सीमेन्ट से पोत दी जाती है। दोनों गमला के बीच के स्थान में पानी भरा जाता है तथा अंदर वाले गमले में नसरी से प्राप्त पौधा उसकी मिट्टी सहित लगाया जाता है। पानी भरे हुए स्थान को ऊपर से पोलिथीन से ढक देते हैं जिससे कि वाष्पन द्वारा पानी की हानि नहीं हो। अंदर वाले गमले का तल पूरा खुला रहता है ताकि वृद्धि के समय पौधे की जड़ें सुगमतापूर्वक नीचे की भूमि की तरफ बढ़ सकें। गमले के अंदर भरी गई मिट्टी में उत्पन्न चूपक बल से पानी अंदर की ओर रिसता है और गमले की मिट्टी को लगातार नम बनाए रखता है जिससे पौधों की वृद्धि कम पानी में भी अच्छी होती रहती है। इस तकनीक से जल के परिवहन, मात्रा और लगने वाली मजदूरी में बचत होती है। अगर पानी में थोड़ा सा यूरिया घोल दिया जाये तो पौधों को पानी के साथ-साथ खाद भी मिलती रहेगी। इस विधि द्वारा तयार किये गये गमले में पेड़ लगाकर जमीन में रखकर रेत के टीलों को आसानी से हरा भरा किया जा सकता है।

वन कम होते रहने और आबादी के बढ़ने से वातावरण में कार्बन डाइ-आक्साइड की मात्रा सामान्य से अधिक बढ़ती जा रही है जिसके कारण मनुष्यों और दूसरे प्राणी मात्र को आने वाले समय में एक गम्भीर समस्या का सामना करना पड़ सकता है। आज के समय में शहरों और कारखानों के पास वाले क्षेत्र के वायुमण्डल में कार्बन डाइआक्साइड की मात्रा 330 अंश प्रति मिलियन है जो कि कारखानों के लगने से पहले से 14 प्रतिशत ज्यादा हुई है। इससे यह बात साफ जाहिर होती है कि वनों के इलाके घटने व आबादी और कारखानों के बढ़ने से वातावरण में आक्सीकरण की क्रिया में कमी होती जा रही है और इसलिए कार्बन डाइआक्साइड की मात्रा बढ़ रही है। यह समस्या मानव जीवन के लिये एक गम्भीर चुनौती है। इसलिये यह जरूरी है कि सभी जगह आबादी वाले भाग के पास नये उपवन, बाग व बगीचे लगाये जावें जिससे शहरों के लिये शुद्ध हवा मिल सके, क्योंकि ये पेड़ फेंफड़ों के रूप में काम करते रहते हैं। ये वायुमण्डल से कार्बन डाइआक्साइड लेकर बदले में शुद्ध हवा देते हैं।

कारखानों वाले क्षेत्रों में और जहाँ धुआ तथा जहरीली गैसें छोड़ी जावें वहाँ भी वृक्ष हवा में फैलने वाले इस जहर को बराबर लेते रहते हैं और बदले में वायुमण्डल में शुद्ध हवा छोड़ते रहते हैं। कारखानों से निकलने वाली जहरीली गैसों में से सल्फर डाइआक्साइड, नाइट्रिक आक्साइड, ओजोन, हाइड्रोजन सल्फाइड, हाइड्रोजन क्लोराइड और क्लोरीन आदि गैसों को वृक्षों की पत्तियाँ हवा से सोखती

रहती हैं और वातावरण को दूषित होने से बचाती हैं जिससे कई मनुष्यों व जानवरों की जान बचती है।

आज के समय में वृक्ष नहीं लगाने से अगले 50 सालों बाद शहरों में यह हालत हो सकती है कि मनुष्यों को जिन्दा रहने के लिये आक्सीजन मास्क लगाकर घूमना पड़ेगा। यदि वृक्ष लगाकर प्रदूषण को रोकना नहीं गया तो मनुष्यों और पशुओं में संक्रामक रोग, मानसिक हालत का बिगड़ना और कई तरह की बीमारियाँ फैल सकती हैं। इसलिये इन सभी बीमारियों से बचने के लिये वृक्षारोपण जरूरी है।

काशी हिन्दू विश्वविद्यालय के प्रोफेसर राव इस संबंध में बताते हैं कि कई तरह के वृक्ष हवा से हानिकारक गैसों का विघटन कर सकते हैं। कुछ वृक्ष रेतीली भूमि पर भी लगाये जा सकते हैं। इनमें मुख्यतः पीपल, बरगद, बचनार, अर्जुन, अशोक, नीम और गुलनार आदि हैं।

प्रकृति में वनस्पति और जीव जंतुओं के समूह एक-दूसरे पर निर्भर रहते हैं। इनसे पर्यावरण में अच्छा वातावरण, पर्याप्त जलस्रोत और भूमिगत व्यवस्था भी अच्छी रहती है। वृक्षारोपण से और भी कई फायदे हैं विशेषतः हवा में नमी बनी रहती है जिससे गर्मी से बाकी बचाव रहता है और ऐसी जगहों पर वर्षा भी अधिक होती है। वृक्षों से जो पत्तियाँ गिरती हैं वे सूखने और सड़ने पर पेड़ों व खेतों के लिये अच्छी खाद का काम करती हैं व इससे उपज में बढ़ोतरी भी होती है। वृक्षों के कारण भूमि का कटाव रुकता है तथा भूमि के नीचे पानी का अच्छा जमाव होता है। वृक्षों के कारण जीव व जंतुओं को भी संरक्षण मिलता है।

जहाँ वन होते हैं वहाँ वर्षा का पानी एकदम जमीन में सोल लिया जाता है और वह पानी जल्दी ही धरती के निचले पानी के स्रोतों में पहुँच जाता है। इस प्रकार जहाँ वनों में वृक्ष अधिक होते हैं उस धरती के नीचे पानी बहुत मात्रा में इकट्ठा हुआ मिलता है और इससे बहुत बड़ा आर्थिक फायदा होता है।

वृक्ष मरुभूमि का नियंत्रण करते हैं और भूमि में बढ़ने वाले क्षार तत्वों से होने वाले नुकसान से बचाते हैं।

वृक्षों के कारण पशुओं को अच्छा वातावरण मिलता है और कुछ तरह के वृक्षों की पत्तियाँ उनके चारे का काम में भी आती हैं जिससे उनकी दूध देने की क्षमता में बढ़ोतरी होती है। प्रदूषण को रोकना और अच्छे व सतुलित पर्यावरण के लिये हमारे पूरे भू भाग के 33 प्रतिशत भाग पर वन होने जरूरी हैं। भारत में $12\frac{1}{2}$ प्रतिशत क्षेत्र में ही वन पाये जाते हैं और जहाँ जहाँ 10 प्रतिशत वन का भाग उजाड़ हो गया है वहाँ बर्बादी हो गई है। राजस्थान में वन क्षेत्र घटने की दर प्रति 10 सालों में एक प्रतिशत रही है। राजस्थान में वन क्षेत्र कुल 4 प्रतिशत भूमि पर ही है, जिससे यह बात सामने आती है कि राजस्थान में वनों की बहुत कमी है।

भू उपग्रह से राजस्थान और हरियाणा के जंगलों की तस्वीर ली गयी तो पता लगा कि दोनों प्रदेशों में जहाँ जहाँ विभिन्न समुदाय के लोग बसे हुए हैं वहाँ ही हरियाली दिखाई दी। इससे यह साफ जाहिर होता है कि वृक्षों की जी जान से सेवा की जाये तो रेगिस्तान को भी हरा भरा किया जा सकता है। इसलिये परिवार के हर सदस्य को एक वृक्ष जरूर लगाकर उसकी रखवाली की जिम्मेदारी लेनी चाहिये। इन वृक्षों के प्रति दोस्ती की भावना जगाना भी जरूरी है। इससे फायदा ही फायदा है और खास कर प्रदूषण की रोकथाम आसानी से होती है।

भारत की प्राचीन सस्कृति में भी यह स्पष्ट झलकता है कि आश्रम व्यवस्था के ब्रह्मचर्य काल में और वानप्रस्थ अवस्था में भी मनुष्य पेड़ लगाकर उनकी देख-भाल किया करते थे।

हृषि क्षेत्र की बढ़ती मांग की पूरी करने के लिये वन क्षेत्रों को घटाना नहीं चाहिये और साथ में यह भी ख्याल रखना चाहिये कि पशुओं की संख्या में बढ़ोतरी हो रही है और इनसे वनों में वृक्षों को होने वाले नुकसान की रोकथाम जरूर करनी चाहिये।

आज के युग में मनुष्यों और पशुओं का जीवन बहुत विपला होता जा रहा है क्योंकि इनके लिये आज न तो खाने के लिये शुद्ध अन्न है न पीने के लिये शुद्ध पानी और न ही सास लेने के लिये प्राणदायी साफ सुथरी हवा ही है। आज के युग में जितनी वैज्ञानिक प्रगति हुई है उसके साथ साथ एक ओर मनुष्य अन्न, जल और हवा को अपने भौतिक कारणों से दूषित करता जा रहा है। आज सभी लोग इस बढ़ते हुए प्रदूषण से बचने के तरीके लगातार खोज रहे हैं, पर उनको यह बात नहीं भूलनी चाहिये कि प्रकृति ने हमें हरे भरे वृक्ष और वन विरासत में दिये हैं। इन वृक्षों द्वारा बहुत ही आसानी से मनुष्य गैसीय पानी और आवाज जैसा प्रदूषण से उत्पन्न होने वाली हानियाँ से बच सकता है। यह सच है कि वृक्ष ही ऐसी चीज है जो कि दूषित वातावरण को बदलकर हमें प्राण दायी देती हैं जिससे वातावरण शुद्ध रहता है। ऐसा माना गया है कि औसतन 50 टन भार वाला एक हरा भरा वृक्ष एक साल में करीबन एक टन आक्सीजन छोड़ता है। वृक्ष दूषित पानी को भी साफ करते हैं और साथ ही शोर से होने वाले प्रदूषण को भी कम करते हैं। इस तरह से वृक्ष प्रदूषण रोकने में हमारी बहुत मदद करते हैं। हर व्यक्ति को अपने आंगन में, खेत में, जमीन पर, रेल मार्गों के साथ साथ सड़कों के किनारे और कारखानों वाली बस्ती में वृक्ष जरूर लगाने चाहिये ताकि उनका जीवन दस दूषित वातावरण में भी सुरक्षित रह सके।

प्रदूषण रोकने के लिये पर्यावरण रक्षण आज के युग की सबसे बड़ी समस्या है। विकास के नाम पर आज हम भारी पीढ़ी के लिये जहरीली वायु, दूषित जल व जमीन, नगरे पहाड़, कोलाहल पूर्ण वातावरण और मौसम के घातक परिवर्तन

जसी समस्याएँ छोड़ रहे हैं। इन सभी समस्याओं के समाधान के लिये 5 जून, 1972 को प्रथम अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण सम्मेलन का आयोजन हुआ और तब से 5 जून हर वर्ष विश्व पर्यावरण दिवस के रूप में मनाया जाने लगा है। पर्यावरण संरक्षण के लिये भारतवर्ष में 1976 में 42 वें संविधान संशोधन के जरिये हमारे संविधान में एक नया 'नैतिक निर्देशक' सिद्धांत (अनुच्छेद 48 ए) जोड़ा गया जिसके अनुसार 'हर एक नागरिक का यह कर्तव्य होगा कि वह वनो, झीलों, नदियों एवं अन्य जीवों सहित प्राकृतिक पर्यावरण की रक्षा करे और उसे बेहतर बनाये तथा सभी जीवधारियों के प्रति करुणा भाव अपनाये। उपरोक्त समस्याओं की ओर अगर पूर्ण मनायाग से दृष्टिपात किया जाये तो यह साफ जाहिर होता है कि यदि वनारोपण के महत्त्व को स्वीकारते हुए पेड़-पौधों को विकसित किया जाये तो इससे जहरीली वायु, दूषित जल, बंजर भूमि, नये पहाड़, कोलाहल पूर्ण वातावरण और मौसम जसी जटिल समस्याओं का समाधान करने में बहुत सहायता मिलेगी। इसलिये पेड़-पौधों को लगाना और उनकी रक्षा की भावना रखना हर व्यक्ति और खासकर विद्यार्थियों के लिये बहुत जरूरी है। इससे आगे वाली पीढ़ी को प्रदूषित वातावरण से मुक्ति मिल सकेगी।

द्वितीय भाग

पानी और हवा का विश्लेषण
(प्रायोगिक)



पानी-स्रोतो से प्रयोगशाला तक

परिचय

मनुष्यो और पशुओं के लिये शुद्ध व आरोग्यप्रद पानी प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होना अति आवश्यक है। यह उनके अच्छे स्वास्थ्य के लिये जरूरी है। शुद्ध पानी वह है जो रंगहीन, गंधहीन व उचित स्वाद वाला हो और उसमें किसी भी प्रकार की गंदलापन जसी अशुद्धियां न हों। आरोग्यप्रद पानी वह है जिसमें रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्म जीवाणु न हों तथा उसमें विपाक्त रसायन हों तो वह स्वीकार योग्य माना में हो। इसके साथ ही उसमें ऐसे पदार्थ न हों जो कि शीशा, जस्ता, लोहा एवं दूसरे विपाक्त पदार्थों को पानी के संग्रह एवं वितरण के दौरान घाल लें।

पानी के स्रोत-

(अ) वर्षा का पानी

(ब) घरातल का पानी

(1) नालो, नदियों और ऊपरी भूमि का पानी

(स) भूमिगत पानी

(1) छिछले कुएँ (Shallow Well) का पानी

(2) गहर कुएँ का पानी

(3) पाताल तोड़ कुएँ (Artesian Well) का पानी

ऐसा कुआँ जिसमें दाब द्वारा भूमि का पानी लगातार सतह पर पहुँच जाता है।

(4) झरना।

(अ) वर्षा का पानी

वर्षा का पानी जब घरती पर आता है तो वायुमण्डल से आक्सीजन, नाइट्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड, अमोनिया का घुआ, वाष्पित अम्ल, धूल के कणों तथा सूक्ष्म जीवों को भी अपने साथ से आता है। वायुमण्डल की उपस्थिति के कारण पानी अम्लीय हो जाता है।

(ब) घरातल का पानी

वर्षा का पानी जब घरती पर पहुँचता है तो वहाँ मौजूद वायुमण्डल पदार्थों

को अपने साथ बहा ले जाता है जो कि कुछ समय में पानी में गलकर ह्यूमिक अम्ल (Humic acid) का निर्माण करते हैं। इसके साथ ही वह पानी मनुष्यों एवं पशुओं के मल को भी अपने साथ बहाकर ले जाता है जिसमें रोग उत्पन्न करने वाले हानिकारक सूक्ष्म जीवाणु होते हैं। इस तरह का पानी जो शहर, गांव एवं औद्योगिक वस्तियों से आता है अपने साथ अस्वीकृत खनिज तथा विषाक्त पदार्थ बहा ले आता है। अतः वर्षा का पानी हानिकारक होता जाता है। ऐसे पानी में शैवाल (Algae), भूमि के जीवाणु पक्षुदी एवं प्राणी जगत के मुख्य जीव जैसे माल्स्का, स्प्राज एवं प्रोटोजोआ भी हो सकते हैं।

(स) भूमिगत पानी

छिछले कुए का भूमिगत पानी सदेहास्पद होता है क्योंकि उसमें अकार्बनिक व कार्बनिक अशुद्धियां व अनेक तरह के हानिकारक सूक्ष्मजीवी भी पाये जाते हैं। गहरे कुओं का पानी भारी होता है क्योंकि उसमें कल्शियम मैग्निशियम के बाई कार्बोनेट्स, सल्फेट्स, प्लोराइड व कल्शियम, मैग्निशियम और सोडियम के नाइट्रेट्स पाये जाते हैं।

पानी के वितरण के कई स्रोत होते हैं और हर प्रकार के स्रोत में कई तरह की अशुद्धियां पाई जा सकती हैं। इसके लिये यह आवश्यक हो जाता है कि पानी की शुद्धि व आरोग्यता के लिये पूर्णतया परीक्षण किया जावे जिससे मनुष्यों और जानवरों का स्वास्थ्य सुरक्षित रखा जा सके तथा जानवरों से होने वाले उत्पादन में भी वृद्धि हो सके। शुद्ध एवं आरोग्यप्रद पानी जो कि डेयरी, कुक्कुटशाला और वध शाला इत्यादि में शुद्ध दूध अण्डे और मांस के उत्पादन के लिये वितरित किया जाता है से जन स्वास्थ्य की भी रक्षा होता है।

पानी का नमूना एवं उसका परीक्षण

पानी के नमूनों को एकत्रित करके उनका परीक्षण निम्न उद्देश्यों के लिये किया जाता है -

उद्देश्य

- (1) शुद्धता की स्थिति को बताने के लिये रखना।
- (2) पानी का उपलब्ध स्रोत मनुष्यों व जानवरों के काम आ सके, इसका पता लगाना।
- (3) तुलनात्मक परीक्षा के द्वारा पानी के सबसे उत्तम स्रोत का चयन करना।
- (4) पानी की योग्यता का घरेलू उपयोग के लिये, चमड़े व ऊन की धुलाई के लिये और वृक्षारोपण के लिये पता लगाना।

- (5) नदी के पानी में होने वाले प्रदूषण का पता लगाकर उसके उद्गमस्थल की खोज करना ।
- (6) नदी व कुओं के पानी के गुणों में वर्षा, बाढ़ व अकाल के समय होने वाले परिवर्तन का पता लगाना ।
- (7) पानी का घातुओं पर होने वाले प्रभाव का पता लगाना ।
(उदाहरण — घातु की टबिया व नल जो कि पानी के वितरण में काम आते हैं ।)
- (8) पानी को शुद्ध करने एवं उसे मृदु बनाने वाले रसायनों की क्षमता का पता लगाना ।
- (9) गहरे कुओं में विभिन्न गहराइयों पर पानी के गुणों में होते रहने वाले परिवर्तनों का जाचना ।
- (10) हैजा, दस्त, डिप्थेरिया, एंथ्रक्स, लगड़ी, खुरपका — मुपपका और रिण्डरपस्ट इत्यादि पानी से फैलने वाली बीमारियों का महामारी के समय जीवाणुओं वाले पानी के स्रोतों का पता लगाना ।
- (11) गठिया व वृक्क तथा अ्य बीमारियों से पीड़ित मनुष्यों और जानवरों के लिये उपलब्ध पानी की योग्यता का पता लगाना ।
- (12) किसी भी स्थान पर पाये जाने वाले पानी को उपयोग में लेने से पहले उसका शुद्ध करने के लिये अच्छा व सस्ता तरीका निकालना ।
- (13) नलों से या भूमि के नीचे बिछे गट्टर से निराले गंदे पानी के रिसाव का पता लगाना ।

पानी के नमूने इकट्ठे करना

पानी का नमूना लेते समय बहुत सावधानियाँ रखनी चाहिये ताकि वह कि ही बाहरी कारणों से सङ्कूषित नहीं हो । इसके साथ पूरा जानकारी देनी चाहिये ताकि उसका सही परीक्षण हो सके । पानी का नमूना लेते समय निम्न सावधानियाँ रखनी चाहिये —

- (अ) पानी के नमूने का प्रयोगशाला में किस तरह का विश्लेषण करना है उस— भौतिक, रासायनिक, जैविक व सूक्ष्मदर्शी परीक्षण ।
- (ब) पानी के नमूने को अलग अलग समय में तथा अनेक बार इकट्ठा किया जाना चाहिये जिससे प्रयोगशाला में उसका विश्लेषण करके सही परिणाम प्राप्त किया जा सके ।
- (स) पानी के नमूने को इकट्ठा करते समय उसका बहाव की गति में होने वाले परिवर्तन को ध्यान में रखना चाहिये ।

(द) विश्लेषण से निकले परिणामों को धूर्णरूप से उपयोग में लाना चाहिये ।

बोतल का सकलन

पानी के नमूने बोरो सिलिकेट काँच, कठोर रबर अथवा पोलिथीन की बोतलों में इकट्ठे किये जाने चाहिये । जीवाणुओं के परीक्षण के लिये कार्निंग के काँच की बोरी रगहीन व अच्छे ढक्कन वाली बोतल (जिसमें हवा व धूल न जा सके) ही काम में लेनी चाहिये । जब पानी के नमूने को वायुनिक पदार्थों के विश्लेषण के लिये इकट्ठा किया जाये तो उसे हरे या गहरे भूरे रंग की बोतल में ही लेना चाहिये । पानी में शेष बची क्लोरीन की जाँच के लिये गहरे रंग की बोतल ही काम में लेनी चाहिये । रेडियोधर्मी तरवों की जाँच के लिये पोलिथीन की बोतल काम में ली जानी चाहिये ।

बोतल तैयार करना

बोतल एवं उसके ढक्कन को अच्छे साबुन के पाउडर एवं साफ पानी से धोना चाहिये । फिर बोतल को गंधक के अम्ल से तथा बाद में शुद्ध पानी से बार बार धोना चाहिये । धुली हुई बोतल को अच्छी तरह सुखाकर उस पर ढक्कन को लगाकर रख देना चाहिये । पोलिथीन की बोतल को शुद्ध पानी में या उबलते हुए शुद्ध पानी में रखकर साफ करना चाहिये । काँच की बोतल को जीवाणु रहित करने के लिये उसे ओटोक्लेव (Autoclave) में 15 पौण्ड के दबाव पर बीस मिनट तक या 160° सी पर नम हवा के वाहन (Hot air oven) में नब्बे मिनट तक रखना चाहिये ।

नमूने एकत्रित करने की सामान्य विधियाँ

पानी के नमूने के लिये 5 लीटर भराव क्षमता वाली ढक्कनदार काँच की बोतल को काम में लेना चाहिये । पानी को कीप या नलिका की सहायता से एकत्रित न करके सीधा जीवाणु रहित बोतल में ही एकत्रित करना चाहिये । जो बोतल नमूने के पानी के लिये काम में ली जा रही है, उसे उसी पानी से एक बार साफ करना चाहिये । यह सावधानी बरतनी चाहिये कि हाथ से लगकर पानी बोतल में न चला जाय । बोतल को पैदे से पकड़ना चाहिये और उसमें ¾ ही पानी भरना चाहिये क्योंकि पानी तापक्रम के कारण ऊपर उठकर बोतल को तोड़ सकता है ।

नमूने के प्रकार

(अ) ग्रेब नमूना (Grab Sample) पानी का वह नमूना जो पोखर या झील के किसी भी स्थान से एकाएक लिया गया हो ।

(ब) कम्पोजिट नमूना (Composit sample) पानी का वह नमूना जो विभिन्न जगहों से अलग अलग गहराई (सम्बन्धित व समानांतर) से लेकर एक साथ मिला दिया गया हो ।

(स) इटीग्रेटेड नमूना (Integrated Sample) पानी का वह नमूना जिसे किसी निश्चित समय के अंतर पर नदी या झोता से इकट्ठा किया जाता है। फिर ऐसे नमूनों को एक साथ मिलाकर उसका एक भाग लेकर परीक्षण किया जाता है। ऐसा करने से बहते हुए पानी में उत्पन्न होने वाली विभिन्नताओं का पता लगाया जा सकता है।

(द) प्रतिनिधि रूप का नमूना (Representative Sample) पानी का नमूना जो भिन्न भिन्न समय पर बार-बार लिया जाता है। बार-बार पानी के नमूने का लेना उसके उपयोग में लेने के उद्देश्य व तद्देशीय जनसंख्या पर निर्भर करता है।

पानी के नमूनों को विभिन्न झोतों से एकत्रित करने के तरीके

धरातल के झोत

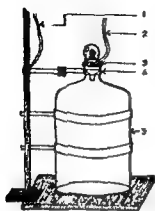
तालाब एवं झीलें पानी के नमूनों को किनारे से काफी दूर जहाँ पानी की ज्यादा गहराई हो वहाँ से इकट्ठा करना चाहिये। नमूने के पानी को ठीक ढग से एकत्रित करने के लिये पानी में उठे हुए घूल के कणों को ठीक से नीचे बठने देना चाहिये। पानी का नमूना लेने वाली बोतल का उसके पदे से पकड़ना चाहिये। ढक्कन लगी बोतल को पानी में एक से दो फीट की गहराई तक उल्टी अवस्था में ले जाना चाहिये। बोतल का मुँह ऊपर उठाते हुए उसे तिरछी अवस्था में करके उसका ढक्कन हटा लेना चाहिये जिससे बोतल के अंदर की हवा बाहर निकल सके तथा पानी अंदर चला जाये। बोतल को उसके तीन चौथाई भाग तक भरकर उस पर ढक्कन लगाकर बाहर निकाल लेना चाहिये। नाद (Water trough) से भी इसी विधि से पानी के नमूने इकट्ठे करने चाहिये।

नदियाँ एवं झरने नदी व नाले से नमूने के रूप में पानी उस जगह से इकट्ठा करना चाहिये जहाँ पानी सही धारा के रूप में बह रहा हो। किनारे से पानी का नमूना कभी भी नहीं लेना चाहिये। मत्स्यधार ही पानी के नमूने को लेने की सही जगह होती है। कम्पोजिट व इटीग्रेटेड पानी के नमूने भी इसी तरह से लेने चाहिये।

कुएँ

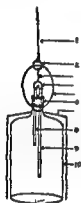
छिछले कुएँ नमूने की बोतल को लोहे अथवा किसी धातु के ढाँचे (Stand) पर पेचों की सहायता से कस देना चाहिये (चित्र 11)। बोतल के ढक्कन और धातु के ढाँचे को दो अलग अलग रस्सियों से बांध देना चाहिये। धातु के ढाँचे को व बोतल को कुएँ की गहराई में उतारते समय इस बात का पूरा ख्याल रखना चाहिये कि बोतल कुएँ की दीवार से न टकराने पाये। जब बोतल करीब आठ फीट तक पानी के अंदर तक चली जाये तब ढक्कन वाली रस्सी को एक हल्का सा झटका देना चाहिये।

इस प्रकार ढक्कन बतल से अलग हो जायेगा और हवा के बुलबुले बाहर निकलने लगेंगे व पानी बोतल के अंदर भरने लगेगा। जब पानी की बोतल से हवा के बुलबुले निकलने बाद हो जाये तब इस बात का संकेत होता है कि बोतल पानी से पूरी भर गई है। बोतल को कुएँ से बाहर निकाल कर उसके ऊपर ढक्कन लगा देना चाहिये।



चित्र 11 छिछले कुएँ में पानी का नमूना लेने वाली बोतल। (1) धातु के ढाँचे पर बंधी रस्सी, (2) रस्सी, (3) बोतल के ढक्कन पर बंधी रस्सी, (4) शिकजा और (5) बोतल।

गहरे कुएँ काच की एक बोतल लेते हैं। उस पर दो छिद्र वाला रबड़ का ढक्कन लगा देते हैं (चित्र 12)। ढक्कन के एक छिद्र में काच की एक लम्बी नली



चित्र 12 गहरे कुएँ से 300' तक गहराई से पानी का नमूना लेने वाली बोतल। (1) रस्सी, (2) धातु का छल्ला, (3) ताँत, (4) रबड़ की नली, (5) रबड़ के पट्टे, (6) रबड़ का ढक्कन, (7) सीसे का आवरण, (8) काच की कम लम्बाई वाली नली, (9) काच की लम्बी नली और (10) पानी का नमूना लेने की बोतल।

तथा दूसरे छिद्र में एक कम लम्बाई वाली नली लगा देते हैं। दोनों ही काच की नलियों को उनके ऊपरी भाग से एक रबड़ की नली से जोड़ देते हैं। इस प्रकार पूरा उपकरण वायु अवरोधक हो जाता है तथा कुएँ के पानी में ज्यों ही बोतल पर से रबड़ की नली हटाते हैं, हवा बोतल में से निकलती जाती है और उसमें पानी भरता जाता है। रबड़ की नली को ताँत (Catgut) के एक सिर से बांधे हुए रखते हैं तथा उसके दूसरे भाग को धातु के छल्ले से बांध देते हैं। छल्ले का दूसरा सिरा एक मजबूत रस्सी से बांध देते हैं और उसके द्वारा बोतल को कुएँ के पानी में उतारा जाता है। रबड़ के पट्टे को धातु के छल्ले के अंदर से निवालेते हैं और उसके दोनों भाग बोतल की

गदन पर ठीक से बांध देते हैं। बोतल की गदन को छोड़कर पूरी बोतल पर सीसे (Lead) का आवरण चढ़ा देते हैं। यह आवरण बोतल को भार प्रदान करता है तथा हुए की दीवार से टगराकर टूटने से भी बचाता है। इस पूरे उपकरण को कुए में इच्छित गहराई तक डुबा देते हैं और रस्सी का एक तेज झटके द्वारा जोर से हिलाते हैं। इस प्रकार की क्रिया से रबड़ की नली काच की नली पर से हट जाती है। बोतल में काच की एक नली से पानी अन्दर आता रहता है तथा दूसरी नली से वायु बाहर निकलती रहती है। ज्योंही पानी की सतह पर बुलबुले आने बंद हो जायें, बोतल को कुए से बाहर निष्काशकर उसकी काच की नलियों पर रबड़ की नली फिर से लगा देते हैं।

जिन कुओं पर पम्प लगे हों, ऐसे कुए के पानी का नमूना लेते समय पम्प चलाकर नल में ठहरा हुआ पानी कुछ देर तक निक्कलन देना चाहिये, ताकि पानी का सही नमूना लिया जा सके। पानी का नमूना लेने से पहले नल का मुह अच्छी तरह से साफ कर लेना चाहिये।

नल

पानी का नमूना लेते समय नल का मुह अच्छी तरह से साफ होना आवश्यक है। रात या दिन भर नल में ठहरे हुए पानी का नल के धातु पर होने वाले प्रभाव के परीक्षण के लिये जब पानी का नमूना इकट्ठा करना हो, तब पानी को नल खोलने ही इकट्ठा कर लेना चाहिये। जब पानी के नमूने को सूक्ष्मजीवी परीक्षण के लिये लिया जाता है तब सबसे पहले नल के मुह को ग्लो लेम्प से गम करना चाहिये, जिससे उस पर लगे जीवाणु मर जायें। पानी का नमूना लेते समय ग्लो लेम्प को नल के मुह के पास रखा जाता चाहिये जिससे कि वायु के जीवाणु बोतल में न आने पावे। सूक्ष्मजीवी परीक्षण के लिये नल से कुछ समय तक पानी निकालने के बाद 200 एम एल पानी नमूने के रूप में एकत्रित करना चाहिये। पानी का नमूना लेने के बाद बोतल को शीघ्र ही प्रयोगशाला में ठंडी (6 से 8° सी) अवस्था में पहुँचा देना चाहिये ताकि उसका परीक्षण छह घंटे के भीतर हो जाये। किसी भी अवस्था में पानी की बोतल का बारह घंटे के भीतर प्रयोगशाला में पहुँचा देनी चाहिये जिससे पानी का विश्लेषण सही परिणाम दे सके।

प्रयोगशाला में परीक्षण होने तक पानी के नमूना का सुरक्षित रखने के तरीके और उनके अधिकतम भण्डारण की अवधि -

विश्लेषण	सुरक्षित	अधिकतम भण्डारण का समय
1	2	3
स्वाद	तुरंत विश्लेषण	—
आविलता (टर्बिडिटी)	उसी दिन विश्लेषण करें या अघेरे में रखें।	दा दिन

1	2	3
चालकता	तुरन्त विश्लेषण	—
नाइट्रेट	तुरन्त विश्लेषण या पी एच 2 तक H_2SO_4 मिलावें व ठण्डा रखें	दो दिन
क्षारता	प्रशीतन	चौदह दिन
फ्लोओराइड	—	अठ्ठाईस दिन
आयरन	तुरन्त विश्लेषण या एक एम एल सा द्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल प्रति 100 एम एल नमूना	चौदह दिन
क्लोरीन	तुरन्त विश्लेषण	—
जीवाणु	छह से आठ डिग्री तापक्रम पर ठण्डा रखना	छह से बारह घंटे

पानी के नमूने की यातल पर नीचे लिखे अनुसार सूचक पत्र तैयार करके सगाना चाहिए।

- | | |
|--|--|
| (1) नमूना किस परीक्षण के लिये
सौंपा गया— | भौतिक/रासायनिक/सूक्ष्मजीवी/
सूक्ष्मदर्शी। |
| (2) नमूना किस के द्वारा सौंपा
गया— | इकटठा करने वाले का नाम व
पता |
| (3) नमून लेने का स्रोत | बर्षा/घरातल/कुआ/नल का पानी |
| (4) नमूना लेने की जगह— | पता |
| (5) नमूना किसके सामने लिया गया | व्यक्ति का नाम, पता व हस्ताक्षर |
| (6) नमूना लेने वाले अधिकारी के
हस्ताक्षर— | |

प्रयोगशाला में नमूना भेजने की विधि

पानी के नमूने की यातल की सावधानीपूर्वक बद करके जल्दी से जल्दी प्रयोगशाला में भेज देना चाहिये। जब पानी के नमूने की सूक्ष्मजीवी परीक्षण के लिये भेजा जाता है तो उसे छह से आठ डिग्री सेल्सियस तापक्रम पर रखा जाता है जिससे कि जीवाणुओं की संख्या में परिवर्धन के समय वृद्धि या कमी न हो। इसके लिये यातल की बर्फ के साथ थर्मस फ्लास्क में रखा जाता है। उा पानी के नमूनों के लिए, जिनमें दोष बची क्लोरीन का या गंदे नाले के पानी में शेष बची क्लोरीन का परीक्षण करना हो तो, विशेष सावधानी रखनी चाहिये। इसके लिए सोडियम थायोसल्फेट से साफ की गयी बोतल में नमूना इकटठा करना चाहिये।

पानी के नमूनों का भौतिक परीक्षण

परिचय

भौतिक परीक्षण के द्वारा पानी के गुणों का तुरन्त उमी जगह पर पता कर सकत हैं। सबसे पहले पानी के गंध की पहचान करनी जरूरी होती है। इस परीक्षण से पानी के रासायनिक व जैविक गुणों का प्राथमिक आभास हो जाता है, परन्तु इससे किसी अन्तिम निष्कर्ष पर नहीं पहुँचना चाहिए। इसके लिये दूसरे प्रयोग भी करने चाहिए। रंगीन पानी कावनिक पदार्थ तथा जीवाणु आ का होना दर्शाता है। अतः ऐसी परिस्थितियों में पानी का जैविकी परीक्षण करना चाहिये। अकार्बनिक पदार्थों की उपस्थिति के कारण पानी गढा दिखाई देता है और ऐसे पानी का रासायनिक परीक्षण करना जरूरी होता है। दुग्ध धुक्ता पानी का मनुष्य व जानवर दोनों ही पसंद नहीं करते। गढल पानी को मनुष्य व भी स्वीकार नहीं करता परन्तु ऐसे पानी को जानवर पी लेते हैं। भौतिक परीक्षण के लिये पानी के उपलब्ध नमूने में निम्न गुणों की जाँच करनी चाहिये—

(1) रंग (2) गंध (3) स्वाद (4) कार्बनिक पदार्थ (5) तापक्रम (6) मान (पी एच) (7) गढलापन।

(1) रंग (Colour)

प्रदूषण के कारण जल रंगीन हो सकता है। पानी के रंग के परीक्षण के लिये नपना जार (Nessler cylinder) को उपयोग में लाते हैं। यह प्रयोग फली हुई (Diffused) सूर्य की रोशनी में अथवा सफेद कृत्रिम रोशनी में करना चाहिये। रंग का एक फुट की गहराई से पता लगाना चाहिये और पानी के नमूने की शुद्ध आसुत जल से तुलना करनी चाहिये। पानी में गढगी को एक समान फैलाने के लिये कम से कम उसे पच्चीस बार हिलाना चाहिये। सी सी सी पानी को लेकर आसुत पानी से उसका तुलनात्मक अध्ययन करते हैं। पानी का परीक्षण करने समय उसका ऊपर से लम्बवत् देखना चाहिये।

आसुत पानी का रंग एक फुट की गहराई पर पीले नीले से गुलाबी रंग का दिखाई देता है। पानी का हरा रंग उसमें एक कोशीय शवाल (Algae) का होना दर्शाता है। हरा पीला रंग पानी में प्राकृतिक वनस्पति के कारण होता है, जबकि पानी में

177 178 179

180 181 182

183 184 185

186 187 188

189 190 191

192 193 194 195 196 197 198 199 200

201 202 203 204 205 206 207 208 209

210 211 212 213 214 215 216 217 218 219

220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235

236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250

251 252 253 254 255 256 257 258 259 260

261 262 263 264 265 266 267 268 269 270

271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285

286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300

301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315

316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330

331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345

346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360

361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375

376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390

391 392 393 394 395 396 397 398 399 400

401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415

416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430

431 432 433 434 435 436 437 438 439 440

441 442 443 444 445 446 447 448 449 450

451 452 453 454 455 456 457 458 459 460

461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475

476 477 478 479 480 481 482 483 484 485

486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500

501 502 503 504 505 506 507 508 509 510

511 512 513 514 515 516 517 518 519 520

521 522 523 524 525 526 527 528 529 530

531 532 533 534 535 536 537 538 539 540

541 542 543 544 545 546 547 548 549 550

551 552 553 554 555 556 557 558 559 560

मूह में लिया जाता है तथा दूसरी बार जब मूह के द्वारा बाहर निकाला जाता है। समुद्र व गहरे कुओं का पानी नमकीन होता है, लाहा व मैग्नीशिया पानी को कड़वा बनाते हैं। स्याही जैसा कड़वा स्वाद आयनिक (Ionic) पानी का, और बेस्वाद या फीका स्वाद मृदु पानी का होता है। अच्छा व बहुत रुचिकर (Highly palatable) स्वाद वाला पानी पूर्ण रूप से पीने के योग्य होता है जो शरीर को आवश्यक खनिज उपलब्ध करवाने के साथ साथ सन्तुष्टि भी प्रदान करता है, जबकि बगर स्वाद (Unpalatable) वाला पानी खनिजों की अनुपस्थिति के कारण पीने के लिये अस्वीकार्य होता है। पीठयुक्त या प्रदूषित पानी निश्चित रूप से पीने के लिये अनुपयोगी माना गया है।

(4) कार्बनिक पदार्थ (Organic matter) :

कार्बनिक पदार्थों का पानी में पाया जाना यह चेतावनी देता है कि पानी गंदे पानी से, मृत पशुओं से या फिर वनस्पति की उपस्थिति के कारण दूषित हो गया है। इससे हानिकारक बीमारी पैदा करने वाले सूक्ष्म जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि होती है जो कि पानी को बहुत ही हानिकारक बना देते हैं। इसी के साथ जब वातावरण का तापक्रम शारीरिक तापक्रम के बराबर हो जाता है तो इन जीवाणुओं की संख्या और भी बढ़ जाती है। मृतजीवी बिस्म के जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि 20 से 22° सी तापक्रम पर होती है और इससे पानी में कार्बनिक पदार्थों की उपस्थिति का संकेत मिलता है। कार्बनिक पदार्थों का परीक्षण करने के लिये 100 सी सी क्षमता के कोनीकल प्लास्क में 50 सी सी पानी का नमूना भरते हैं। इसी प्रकार एक दूसरे प्लास्क में इतनी ही मात्रा में आसुत पानी भी लेते हैं। दोनों पानी के प्लास्कों को चार से पांच मिनट की अवधि तक हिलाते हैं। फिर उसमें उठने वाले बुलबुलों या झाग की आसुत पानी से तुलना करते हैं। पानी की सतह पर बुलबुलों का देर तक रहना उसमें कार्बनिक पदार्थों की उपस्थिति को दर्शाता है। आसुत पानी की सतह पर छोटे छोटे बुलबुले बनते हैं तथा वे कुछ ही क्षणों में समाप्त हो जाते हैं।

(5) तापक्रम (Temperature)

जब पानी का नमूना एकत्रित किया जाता है तब उसी समय थर्मामीटर से पानी का तापक्रम भी दर्ज करना चाहिये। इसकी अलग अलग गहराई पर लेना चाहिये। सही तापक्रम लेने के लिये नमूने की बोतल का अच्छे थर्मस प्लास्क में रखना चाहिये। ज्योंही पानी के नमूने को बाहर निकालते हैं, उसका तापक्रम ले लेना चाहिये। इससे उसकी गहराई व स्रोतों के प्रकार का पता चलता है। गहरे पानी के स्रोतों का तापक्रम छिछले पानी के स्रोतों से ज्यादा होता है। बड़े जलाशयों में गहराई के अनुसार पानी का तापक्रम भिन्न होता है। पानी में गदलापन, कार्बनिक पदार्थ एवं तापक्रम (2-37° सी) का ज्यादा समय तक बना रहना घातक प्रदूषण की उपस्थिति का घातक होता है।

(6) मान (Reaction)

लाल व नीले लिट्मस पेपर की सहायता से पानी के पी एच का पता लग जाता है। सही निर्धारण के लिये केलोरीमीटर विधि या पी एच मीटर काम में लिया जाता है। दो परखनलियों में पानी के नमूने को लेकर एक में लाल व दूसरी में नीला लिट्मस पेपर डालते हैं, अगर लाल लिट्मस पेपर नीला हो जाय तो प्रतिक्रिया क्षारीय होती है और जब नीला लिट्मस पेपर लाल हो जाय तो अम्लीय प्रतिक्रिया दर्शाता है। पानी का पी एच 7.0 से 8.5 तक होना चाहिये। पानी के पी एच का पता लगाना बहुत जरूरी होता है क्योंकि ज्यादा अम्लीय या ज्यादा क्षारीय पानी नलों की धातु से क्रिया करके उनकी कुछ मात्रा अपने में घोल लेता है। यह पानी को अजीब तरह का स्वाद देता है और पानी को कठोर बना देता है। यह परीक्षण जन स्वास्थ्य एवं पशुओं के स्वास्थ्य की सुरक्षा तथा कृषि कार्यों के लिए भी आवश्यक है।

(7) गदलापन (Turbidity)

एक 250 सी सी क्षमता के गाल पेंदे गाल काच के फ्लास्क में 100 सी सी नमूने का पानी लेना चाहिये। एक सफेद बागज फ्लास्क के पीछे रखकर सामने से देखते हुए उसका निरीक्षण करना चाहिये। तुलना के लिये उसना ही आसुत पानी लेकर उपरोक्त विधि द्वारा पानी का निरीक्षण करना चाहिये। छोटे से छोटे कणों का भी सावधानीपूर्वक निरीक्षण करना चाहिये।

पानी में गदलापन खनिज अथवा कार्बनिक पदार्थों की उपस्थिति के कारण हो सकता है। यह प्रदूषण का सूचक होता है। इस तरह का पानी पीने के काम में नहीं लेना चाहिये। नमूने के पानी को कुछ दूर तक रखना चाहिये या उसे सेट्टीपूज करके पेंदे पर आई गदगी को सूक्ष्मदर्शी की सहायता से जाचना चाहिये। खनिज पदार्थों की उपस्थिति कोई विशेष महत्व नहीं रखती। ऐसे पानी को छानकर भी साफ किया जा सकता है जबकि कार्बनिक पदार्थों की उपस्थिति गम्भीर प्रकार के प्रदूषण की यातना होती है। ऐसे कार्बनिक पदार्थ पानी में वानस्पतिक तन्तु और मांस के तंतु के रूप में दिखाई देते हैं और उसमें पाये जाने वाले जीवाणु छानने की विधि से भी पानी से अलग नहीं किये जा सकते और ये प्रदूषण के सूचक होते हैं। पानी का नमूना हल्के रंग का, दूधिया रंग का, गदला अथवा बहुत ज्यादा गदला भी हो सकता है। उपरोक्त के लिए पानी में किसी भी चीज की उपस्थिति को आँख द्वारा देखना ज्यादा महत्वपूर्ण है। जेक्सन केण्डल टरबीडीटी मीटर (Jackson candle turbidity meter) द्वारा पानी में पाये जाने वाले गुदलेपन का पता लगाया जाता है।

पानी के नमूनों का रासायनिक परीक्षण

औद्योगिक कारखाने देश में धन की बढ़ोतरी तो करते हैं किंतु ये वातावरण को प्रदूषित भी करते हैं, जिसके कारण पानी का सङ्कलन बढ़ता ही जा रहा है जो मनुष्यों, पशुओं और पौधा के लिये अत्यन्त ही घातक है। छिछले कुओं का और नालों का पानी ज्यादातर इनसे सङ्कलित होता है जबकि गहरे कुओं के पानी में घरातल के पानी की अपेक्षा रासायनिक तत्वों की मात्रा ज्यादा होने का अंदेश बना ही रहता है। जिस पानी में रासायनिक तत्व मैक्सिमम परमिशिवल लिमिट (M P L) तक हों, वह पानी गर्मी के मौसम में पीने के लिये हानिकारक हो सकता है जब कि जब वातावरण का तापमान बढ़ जाता है और पानी का वाष्पीकरण होता है और सूखे घास में पानी की मात्रा कम होना जिससे गमियों में सामान्य से अधिक पानी पीना। दूध देने वाले कम उम्र के और कमजोर पशुओं की भी पानी में पाये जाने वाले रसायन हानि पहुँचाते हैं। मरुक्षेत्र में क्षारीय कुओं का पानी जब जानवर पीते हैं तो उनकी सामान्य शारीरिक क्रिया में बाधा उत्पन्न होती है और यहाँ तक कि जानवर मर भी सकते हैं। जानवर ऐसी अवस्था में पानी पीना कम कर देते हैं और फलस्वरूप वे चारा भी कम खाते हैं। पानी में मैग्नीजियम की मात्रा ज्यादा होने पर उनमें अक्सर दस्त की शिकायत रहती है। जिस पानी में रसायनों की मात्रा मैक्सिमम परमिशिवल लिमिट के पास है वहाँ यदि कुछ बातों का ध्यान रखा जाये तो पशुओं को काफी हद तक नुकसान से बचाया जा सकता है, जैसे पानी की कुण्डी को समय समय पर साफ करके पानी को बदलते रहना, उससे वाष्पीकरण के कारण पानी में हानिकारक रसायन की बड़ी हुई मात्रा का अंतर नहीं होगा और वर्षा का या दूसरी जगह से अच्छा पानी लाकर वहाँ के उपलब्ध पानी में मिलाकर पिलाना।

पानी के नमूने का रासायनिक परीक्षण एक प्रारम्भिक परीक्षण है और इसके द्वारा पानी में पाये जाने वाले गुणों को परखने में सहायता मिलती है। इस परीक्षण द्वारा यह पता लग जाता है कि आगे इस पानी के नमूने का कौनसा परीक्षण विस्तार से किया जाना चाहिये। अगर पानी में विषले पदार्थ उपस्थित हों तो ऐसे पानी का उपयोग नहीं करना चाहिये। विशेषतया यह परीक्षण काबनिक प्रदूषण के बारे में सूचना देता है। यह परीक्षण पानी में पाये जाने वाले धात्विक व अधात्विक

दोनों प्रकार की अशुद्धियों की उपस्थिति जानने के लिये किया जा सकता है। मनुष्यों और जानवरों के पीने के पानी में इनकी एम पी एल का विवरण सूची संख्या 1 से 4 तक में दिया गया है। कुछ अर्थात्त्विक अशुद्धियां निम्नलिखित प्रकार की हैं—

अर्थात्त्विक अशुद्धियां (गुण सम्बन्धी)

अमोनिया (Ammonia)

एक परखनली में 10 एम एल नमूने के पानी को लेकर उसमें कुछ बूंदें नेस्लरस रिऐजेंट की डालते हैं। गहरा पीला या भूरा या काला रंग अथवा अवक्षेप का दिखाई देना अमोनिया की उपस्थिति बताता है।

अनुमान अमोनिया पानी में स्वतंत्र रूप से अथवा अमोनिया के लवण के रूप में पाया जाता है। यह नाइट्रोजनयुक्त कार्बनिक पदार्थों के प्रथम आवसीकरण से बनती है। अमोनिया की सूक्ष्म मात्रा की उपस्थिति भी पानी को सदेहास्पद बना देती है और यह इस बात का संकेत देती है कि पानी का हाल ही में गंदे पानी अथवा पशुओं या मनुष्यों के मल मूत्र द्वारा सङ्क्रमण हुआ है। पानी में अमोनिया का न पाया जाना शुद्ध पानी का द्योतक नहीं है। नाइट्रेटयुक्त पानी जब लोहे के नलों से गुजरता है तो नाइट्रेट, अमोनिया में अवकृत हो जाते हैं।

मुक्त अमोनिया की मात्रा का ज्यादा पाया जाना और एल्ब्यूमिनाइड अमोनिया की कम मात्रा का पाया जाना यह दर्शाता है कि पानी में गंदगी अथवा, पशु पदार्थों का विघटन हो रहा है तथा नग्नजन की उपस्थिति वायुस्पतिक पदार्थों का होना दर्शाता है।

मुक्त अमोनिया का एम पी एल 0.05 पी पी एम तथा एल्ब्यूमिनाइड अमोनिया का 1 पी पी एम है।

क्लोराइड (Chloride)

एक परखनली में 10 एम एल नमूने के पानी को लेकर उसमें कुछ बूंदें हल्के सिल्वर नाइट्रेट घोल की डालने पर अगर सिल्वर क्लोराइडस का सफेद अवक्षेप आता है तो इससे क्लोराइड की उपस्थिति का पता चलता है।

अनुमान सभी तरह के पानी में मुख्यतः क्लोराइड की उपस्थिति सोडियम क्लोराइड के रूप में होती है। इसके साथ साथ मैग्नीशियम पोटेशियम व कल्शियम के क्लोराइडस भी मिलते हैं। स्वास्थ्य के लिहाज से क्लोराइड की कम मात्रा का होना विशेष महत्व नहीं रखता, लेकिन जब इसकी मात्रा बहुत ज्यादा हो तो पानी पीने योग्य नहीं रहता है। जिस पानी में क्लोराइड के साथ कार्बनिक पदार्थ भी अगर ज्यादा मात्रा में हो तो इसका अर्थ यह लगाया जाता है कि पानी हाल ही में मल या मूत्र द्वारा दूषित हुआ है। गंदे व दूषित पानी में नाइट्रेट व क्लोराइड की मात्रा साथ साथ बढ़ती है।

सल्फेट (Sulphate)

एक परखनली में 10 एम एल नमूने के पानी को लेकर उसमें कुछ बूँदें हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की डालते हैं। इसमें दस प्रतिशत बेरियम क्लोराइड की कुछ बूँदें भी डालते हैं। अगर सफेद अवक्षेप प्राप्त होता है जो कि हल्के अम्ल में अघुलनशील हो तो यह सल्फेट की उपस्थिति दर्शाता है और जब सल्फेट कम मात्रा में हो तो उसे गम करने पर सफेद अवक्षेप आता है।

अनुमान अगर सल्फेटयुक्त पानी नित्य पीने के काम में लिया जाता है तो उससे मनुष्यों में दस्त व जानवरों में स्काउर (Scour) की बीमारी पदा हो जाती है। मैग्नीशियम सल्फेट की उपस्थिति के कारण पानी कठोर हो जाता है और ऐसा पानी पीने योग्य हो नहीं अपितु औद्योगिक कारखानों के लिये भी ठीक नहीं रहता है।

नाइट्राइट्स (Nitrates)

एक परखनली में 10 एम एल नमूने के पानी को लेकर उसमें कुछ बूँदें सल्फानैलिक अम्ल (Sulphanilic acid) की डालकर उसे अच्छी तरह हिलाते हैं तथा फिर उसमें कुछ बूँदें अल्फानैथैलमिन घोल (Alphanaphthalamine solution) की डालकर परखनली को हिलाकर कुछ देर के लिये रख देते हैं। अगर उसमें गुलाबी रंग आ जाये तो वह नाइट्राइट्स की उपस्थिति बताता है।

अनुमान मिट्टी व पानी में नाइट्रेट्स अवकृत होकर नाइट्राइट्स बनाते हैं। यह क्रिया लोहा, शीशा और जस्ता जैसी धातुओं के अवकरण से होती है। यह जानवरों के कार्बनिक पदार्थों एवं सड़े हुए मल मूत्र जैसी गंदगी से पानी का दूषित होना दर्शाता है। ऐसा पानी रोगयुक्त होता है इसलिए पीने के लिए बहुत हानिकारक होता है।

नाइट्रेट्स (Nitrates) (जब नाइट्राइट्स अनुपस्थित हों)

नाइट्रेट्स के परीक्षण के लिये नाइट्राइट का परीक्षण ऊपर लिखी विधि को दोहराकर करते हैं तथा उसमें एक चुटकी भर जस्ते का पाउडर डालकर उसे पाच मिनट बाद देखते हैं। अगर परखनली में गुलाबी रंग आ जाये तो वह नाइट्रेट्स की उपस्थिति बताता है।

अनुमान पानी में पाये जाने वाले नाइट्रेट्स प्रायः पशुओं के कार्बनिक पदार्थों से प्राप्त होते हैं, जैसे नालियों में बहने वाली गंदगी, पशुओं का मल तथा गड़े हुए शव आदि। पानी में अधिक मात्रा में नाइट्रेट्स व क्लोराइड्स का होना मल मूत्र की गंदगी द्वारा पानी का सद्रूपण होना बताते हैं। वांछित मल द्वारा पानी का सद्रूपण होने पर नाइट्रेट, नाइट्राइट व अमोनिया के साथ उपस्थित होते हैं तथा वह यह भी दर्शाता है कि पानी में सफाई की क्रिया भी साथ साथ चल रही है। ऐसा पानी का जिसमें नाइट्रेट की मात्रा अधिक हो, जीवाणविक परीक्षण करना चाहिये।

फ्लोरीन (Fluorine)

एक परखनली में 10 एम एल नमूने के पानी को लेकर उसमें कुछ बूँद फेरिक क्लोराइड के घोल की डालते हैं। स्वच्छ, सफेद अवक्षेप का दिखाई देने पर फ्लोरीन की उपस्थिति जगता है। इस क्रिया को धूप की रोशनी में देखना ज्यादा ठीक रहता है।

अनुमान फ्लोरीन की अशुद्धि, हाइड्रोजन फ्लोराइड या सिलिकान फ्लोराइड के रूप में पानी में प्रवेश करती है। अक्सर गहरे कुओं के पानी में इसकी मात्रा ज्यादा पायी जाती है और इस तरह का पानी पीने से अक्सर मनुष्यों व जानवरों के शरीर में अनेक प्रकार के विकार पैदा हो जाते हैं। सुपरफॉस्फेट, चमकीले इंटें, पाच इत्यादि का सामान बनाने वाले कारखानों से बाहर निकलने वाले पानी में फ्लोरीन की मात्रा जरूरत से ज्यादा पाई जाती है।

पीने के पानी में फ्लोरीन की मात्रा कम होना से दाँत के रीज (Dental caries) की बीमारी उत्पन्न हो जाती है। ऐसी स्थिति में फ्लोरीडेशन विधि द्वारा पानी में जरूरत के अनुसार फ्लोरीन मिलाया जाता है। फ्लोरीन एक उच्च क्षमता वाला विषाक्त तत्व है और अधिक फ्लोरीन की मात्रा वाले पानी को लगातार पीने से काबुरित दाँत (Mottled teeth), कब्ज और अनेक तरह के चम रोग उत्पन्न हो जाते हैं। इससे चूने फिरने में कठिनाई कमजोरी तथा दूध की मात्रा में कमी और खासकर हड्डियों (लम्बी व जबड़ा की) में बाह्य विकृत वृद्धि आदि प्रमुख लक्षण दिखाई देते हैं।

साइनाइड, प्रूसीन ब्लू रिएक्शन (Cyanide, Prussian blue reaction)

एक परखनली में 10 एम एल नमूने के पानी को लेकर उसमें कुछ मात्रा फेरस सल्फेट घोल की डालें। मिश्रण को कुछ समय तक गम करके उसमें थोड़ा सा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल तब तक डालें जब तक कि स्वच्छ घोल प्राप्त न हो जाय। अगर नीला रंग प्राप्त होता है तो उससे साइनाइड की उपस्थिति का पता लगता है।

अनुमान फोटोग्राफी का सामान तथा हवाई जहाज बनाने वाली फक्ट्रियों से निकली गंदगी में साइनाइड पाया जाता है। पीने के पानी में साइनाइड की मात्रा अशा में भी नहीं होनी चाहिये। इसकी विषाक्तता के कारण पशुओं में हल्के दस्त आना, आँखों से आँसू बहना, मामपेशियों का ऊँठना, सुस्त होना, चलते समय लड़खलाना, साँस लेने में कष्ट होना, मुँह गोलकर साँस लेना और मुँह से झाग गिरना आदि लक्षण प्रायः देखने को मिलते हैं।

ठोस पदार्थ (Total Solids)

पानी में घुले हुए ठोस पदार्थों की मात्रा का पता लगाने के लिये 250 एम एल पानी लें, अगर पानी बहुत कठोर हो तो 50 एम एल पानी की मात्रा हो सकती होती है। पानी का नमूना कम होने से उसके वाष्पीकरण में कम समय लगता है तथा उसमें बचा हुआ पदार्थ शीघ्र ही सूख जाता है। अगर पानी में कुछ तरल चीजें न घुलने वाले ठोस पदार्थ हो तो उस पानी को छान लेते हैं। जांच के लिये छाना हुआ पानी काम में लेते हैं ताकि पानी में घुलनशील ठोस पदार्थों का अलग से पता लगाया जा सके।

एक खाली क्रूसिबल (Crucible) को तोल (a) कर उसमें 50 एम एल नमूने का पानी लेते हैं। क्रूसिबल को घाटर बाय के मुह पर रख देते हैं और 50 एम एल नमूने का पानी पूरा उड़ने देते हैं। पानी उड़ने के बाद क्रूसिबल का गम हवा के वायुमन में 180° सी पर एक घण्टे के लिये रहने देते हैं। उसमें स जब पानी पूर्ण रूप से उड़ जाये तब उसे बाहर निकाल कर ठंडा करते हैं। क्रूसिबल का भार दुबारा (b) ज्ञात करते हैं। जब 50 एम एल नमूने के पानी का वाष्पीकरण किया जाता है तो ठोस पदार्थों का भार निम्न तरीके से निकाला जाता है—

$$\text{पानी में घुले ठोस पदार्थों का भार (पी पी एम)} = \frac{(a-b) \times 1,000}{50}$$

अनुमान ठोस पदार्थों की मात्रा पानी के स्रोत पर निर्भर करती है। जैसे वर्षा के पानी में धरातल के पानी तथा गहरे कुओं के पानी के अनुपात में बहुत कम मात्रा में ठोस पदार्थ होते हैं। छिछले कुओं के पानी में ठोस पदार्थ बहुत ज्यादा मात्रा में पाये जाते हैं। जिस पानी में मृदुपन ज्यादा हो वह स्वास्थ्य के लिए ज्यादा अच्छा नहीं होता है। इस तरह का पानी घरेलू व कारखानों के उपयोग के लिये बेहतर होता है। अत्यंत कठोर पानी पीने के लिये, घरेलू काम के लिये व कारखानों के लिये ठीक नहीं रहता। बहुत कठोर पानी पीने से बृक्क पथरी (Renal calculi), गलगण्ड (Goutre) दुग्धजन तथा पेट में विकार पैदा होते देखे गये हैं।

पानी की कठोरता (Hardness)

एक 50 एम एल के बीकर में 10 एम एल नमूने का पानी लेकर उसमें दो बूँदें अमोनिया बफर (Ammonia buffer) व दो बूँदें यूरोक्रोम ब्लैक 'टी' (Eriochrome Black 'T') मिलाते हैं। अब पानी के नमूने को ई डी टी ए (EDTA) घोल के साथ टाइट्रेट (Titrate) करवाते हैं। जब उसका रंग हल्का स्याही जसा नीला हो जाये तब ई डी टी ए की बूँदें नमूने के पानी में डालनी बंद कर देते हैं।

$$\text{पानी की कठोरता (पी पी एम)} = \frac{\text{कुल काम में आई ई डी टी ए की मात्रा} \times 100}{\text{कुल काम में आई ई डी टी ए की मात्रा} \times 100}$$

अनुमान कठोर पानी वह पानी होता है, जिसे साबुन के साथ काम में लिया जाय तो आसानी से झाग नहीं बनते। बाइकार्बोनेट लवण प्राकृतिक पानी में मुख्यतः सामान्य रूप में पाये जाते हैं तथा उनकी उत्पत्ति पानी में घुलने वाली कार्बन डाइऑक्साइड की कल्शियम और मैग्नीशियम कार्बोनेटों पर रासायनिक क्रिया के कारण होती है। सल्फेट्स व कल्शियम और मैग्नीशियम क्लोराइड के सवण भी पानी को कठोर बनाते हैं। पानी में कठोरता होने से और उसे पीने पर कई तरह की बीमारियाँ जैसे गलबण्ड, वृक्क पथरी व पेट की बीमारियाँ इत्यादि पदा हो जाती हैं जब पानी को गम किया जाता है तब उसमें से कार्बन डाइऑक्साइड निकल जाती है और कल्शियम व मैग्नीशियम के कार्बोनेट्स अवक्षेपित होकर उसके बतनों व बायलरो की दीवारों पर परत (Fur) के रूप में जम जाते हैं। बायलर स्केल, सल्फेट के जमाव के कारण होता है तथा जब पानी को निश्चित दाब पर गम करते हैं तो ये पानी के घोल के बाहर फँक दिये जाते हैं। कठोर पानी भेड पर रहने वाले बाह्य परजीवियों के नियंत्रण के लिये रासायनिक स्नान मिथुन (Sheep-dips) बनाने के काम में भी नहीं आता है।

क्लोराइड्स की मात्रा का पता लगाना (Quantitative estimation for chlorides)

एक बीकर में 10 एम एल पानी का नमूना लेकर उसमें पोटेशियम क्रोमेट (Potassium chromate) की दो बूँदें डालते हैं। इसे सिल्वर नाइट्रेट के घोल के साथ लाल रंग आने तक टाइट्रेट करवाते हैं।

पानी में क्लोराइड्स की मात्रा (पी पी एम) = $\frac{\text{कुल काम में आई सिल्वर नाइट्रेट की मात्रा} \times 100}{\text{कुल काम में आई सिल्वर नाइट्रेट की मात्रा}}$

अनुमान पानी में क्लोराइड साधारणतया सोडियम क्लोराइड के रूप में पाया जाता है। शुद्ध पानी में लवण की मात्रा सीमित रहती है तथा गंदे पानी में भी उसकी मात्रा कम रहती है जबकि भूतल में यह अधिक मात्रा में पाया जाता है। घरातल के पानी में क्लोराइड 2 पी पी एम से अधिक नहीं पाया जाता, जबकि गहरे कुओं के पानी में क्लोराइड्स की मात्रा अधिक होती है। पानी में क्लोराइड के साथ सोडियम आयन जब बढ़ जाते हैं तो यह सोडियम क्लोराइड युक्त पानी सूखने के लिये हानिकारक पाया गया है। सूखने में आसपास की वस्तुओं का ज्ञान न होना, अघातन, उदासी, अपच, खुजली, बेहोशी व चौबीस घंटे में सूखने की मृत्यु तक के लक्षण देखे गये हैं। कभी कभी इसमें पशु खाना पीना छोड़ देते हैं, मुह से लार गिरती है वे पूर्ण रूप से थके स लगते हैं और उनकी मृत्यु तक हो जाती है। इस अवस्था में पशु को नमकयुक्त पानी नहीं पीने देना चाहिये। ऐसे पशुओं के रक्त में कल्शियम की मात्रा में कमी हो जाती है अतः उनको कल्शियम देना ठीक रहता है।

नाइट्राइट की मात्रा का परीक्षण (Quantitative estimation for nitrites)

नाइट्राइट के लिए स्टैण्डर्ड ग्राफ बनाना —

100 एम एल के दस नमूना जार लें। प्रत्येक जार में स्टॉक नाइट्राइट घोल की 0.0, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.5 और 4.0 एम एल मात्रा लें। हरेक जार में आमुत पानी मिलाकर उसकी मात्रा 50 एम एल कर लें। प्रत्येक जार में पहले एक एम एल भाग ई डी टी ए घोल व बाद में सल्फानिलिक अम्ल डालें। उसे हिताकर दस मिनट के लिए रखें। प्रत्येक जार में एक एम एल नेप्यलमीन हाइड्रोक्लोराइड और सोडियम एसिटेट बफर का घोल मिलाकर रखें। पहले से आखिर तक के जार में से घोल को निकाल कर एक एक परखनली में डालें और उन पर 1 से 10 तक हिसाब से संख्या लिख दें। पहली परखनली रखकर कोलोरिमिटर को 100 प्रतिशत ट्रांसमिशन पर 520-550 mμ फिल्टर लगाकर सेट करते हैं। फिर कोलोरिमिटर में 0.1 से 4.0 एम एल स्टैण्डर्ड वाली परखनली रख कर रीडिंग उतार लेते हैं। फिर एक ग्राफ पेपर पर स्टैण्डर्ड नाइट्राइट का कर्व बना लेते हैं। इसके लिये ग्राफ पेपर पर एक तरफ ट्रांसमिशन की प्रतिशत और दूसरी तरफ नाइट्राइट स्टैण्डर्ड की रीडिंग के बिंदु अंकित कर लेते हैं। इस प्रकार हर बिंदु को मिलाकर एक स्टैण्डर्ड कर्व बना लेते हैं।

विधि — एक जार में 50 एम एल पानी का नमूना लेते हैं और उसमें एक एम एल भाग ई डी टी ए और सल्फानिलिक अम्ल का मिलाते हैं। इसकी हिताकर दस मिनट के लिए रख देते हैं। इसमें एक एम एल नेप्यलमीन हाइड्रोक्लोराइड और सोडियम एसिटेट बफर का घोल मिलाकर रख देते हैं। इसमें गुलाबी रंग दिखने पर इसे एक परख नली में लेते हैं।

अब कोलोरिमिटर को 100 प्रतिशत ट्रांसमिशन पर ऊपर बनाये गये दस नमूने में से पहले नमूने की भरी हुई परखनली को रखकर सेट करते हैं (जो स्टैण्डर्ड कर्व के लिये बनाया गया था)। पानी के नमूने की परखनली जिसमें गुलाबी रंग आया था, कोलोरिमिटर में रखते हैं और उसकी रीडिंग ले लेते हैं। इस रीडिंग को स्टैण्डर्ड ग्राफ में रखकर नाइट्राइट (μg नाइट्राइट एन) का पता लगा लेते हैं और नीचे दिये तरीके के आधार पर नमूने के पानी में नाइट्राइट की मात्रा ज्ञात कर लेते हैं।

$$\text{mg/l नाइट्राइट एन} = \frac{\mu\text{g नाइट्राइट एन}}{\text{नमूने के पानी की मात्रा}}$$

$$\text{mg/l नाइट्राइट (NO}_2\text{)} = \text{mg/l नाइट्राइट एन} \times 3.29$$

नाइट्रेट्स की मात्रा के लिये परीक्षण (फीनोल डाई सल्फोनिक अम्ल का तरीका)

नाइट्रेट्स के लिए स्टैण्डर्ड ग्राफ बनाना — 50 एम एल के नौ नमूना जार लें।

हर एक जार में स्टेण्डर्ड नाइट्रेट घोल की 0 00, 0 05, 0 10, 0 15, 0 20, 0 25, 0 30, 0 35 और 0 40 एम एल मात्रा लें। अब हरेक जार में 2 एम एल फिनोल डाइसल्फोनिक् अम्ल व उसमें पीला रंग आने तक 6 से 7 एम एल पोटेशियम हाइड्रोआक्साइड घोल की मात्रा डालें। हर एक जार में आसुत पानी मिलाकर उसकी मात्रा 50 एम एल कर लें। इस बाँये गये स्टेण्डर्ड घोल को अलग-अलग परखनलियों में लेकर उसमें पहले 1 से 9 नम्बर तक हिसाब से लिख दें। नाइट्रेट के लिये कोलोरिमीटर में 400 से 425 $m\mu$ का बैंगनी रंग (Violet) का फिल्टर लेते हैं और एक नम्बर की परखनली उसमें रखकर 100 प्रतिशत ट्रांसमिशन पर सेट कर लेते हैं। अब 2 से 9 नम्बर तक की परखनलियाँ को स्टेण्डर्ड कोलोरिमीटर में एक के बाद एक रखकर रीडिंग ले लेते हैं। ग्राफ पेपर पर एक तरफ ट्रांसमिशन की प्रतिशत अंकित करते हैं और दूसरी तरफ नाइट्रेट स्टेण्डर्ड की रीडिंग के बिन्दु अंकित कर लेते हैं। इस प्रकार ग्राफ पेपर पर लगाये गये सभी बिन्दुओं को मिलाकर एक स्टेण्डर्ड कर्व बना लेते हैं। जब कभी नया स्टेण्डर्ड ग्राफ बनाना हो तो काम में आने वाले सभी रसायन घोल ताजे बनाकर ही काम में लेने चाहिये।

वितरण पानी के नमूने में क्लोराइड की मात्रा का पता लगाते हैं और उसके लिये जितना सिल्वर नाइट्रेट काम में आया हो वह अलग से लिख लेना चाहिये। अब 10 एम एल नमूने का पानी लेकर उसमें उतना सिल्वर सल्फेट का घोल डालें, जितना कि सिल्वर नाइट्रेट काम में आया था। उसे पन्द्रह मिनट के लिये रखें। फिर उसे छान लें और छने हुए घोल को हॉट एयर ओवन में रखें ताकि उसमें से पानी पूर्णतया उड़ जाये। इसमें 2 एम एल फीनोल डाइसल्फाइड अम्ल और कुछ असुन जल मिला दें। अब पोटेशियम हाइड्रोआक्साइड की मात्रा उतनी ही मिलावें जितनी स्टेण्डर्ड कर्व ग्राफ बनाने के वक्त मिलाया गया था। उसमें आसुत जल मिलाकर उसकी मात्रा 50 एम एल कर लें और उसे अच्छी तरह हिलाकर एक परखनली में निकालें। स्टेण्डर्ड ग्राफ के लिये तयार की गयी पहली परखनली कोलोरिमीटर में रख कर उसे 100 प्रतिशत ट्रांसमिशन पर सेट करें। उपरोक्त तयार किये गये नमूने के पानी को एक परखनली में लेकर कोलोरिमीटर में रख कर रीडिंग नोट करें। रीडिंग को ग्राफ के स्टेण्डर्ड कर्व के माफ़त देखकर नाइट्रेट की मात्रा का पता निम्न तरीके से लगाएँ—

$$\text{नाइट्रेट एन की मात्रा} = \frac{\text{नाइट्रेट की मात्रा} \times 1,000}{\text{स्टेण्डर्ड कर्व में नमूने की रीडिंग}}$$

$$\text{नमूने की सी मयी मात्रा}$$

$$\text{नाइट्रेट } \text{NO}_3 \text{ के रूप में, mg/लीटर } \text{NO}_3 = \text{नाइट्रेट एन की मात्रा} \times 4.43$$

प्लोराइड को मात्रा के लिये परीक्षण (एलोजरीन फोटोमेट्रिक तरीका)

प्लोरीन के लिये स्टेण्डर्ड क्व ग्राफ बनाना आठ नपना जार 150 एम एल क्षमता वाले लें। प्लोराइड का स्टेण्डर्ड घोल बनाकर हर जार में 0 00, 0 05, 0 10, 0 15, 0 20, 0 25, 0 30 और 0 35 एम एल घोल भरें और उनमें 100 एम एल निशान तक आसुत जल भर लें। अब हर जार में 5 एम एल एलजरीन लाल और 5 एम एल जरकोनिल अम्ल डालें। इस मिश्रण को कमरे में ही एक घंटे तक पड़ा रहें। आसुत पानी को एक परखनली में लें और 520 से 550 mμ का ग्रीन फिल्टर लगाकर कोलोरिमीटर को 100 प्रतिशत ट्रांसमिशन पर सेट करें। अब परखनलियों में 0 00 से 0 35 मिलीग्राम प्रति लीटर का प्लोरीन स्टेण्डर्ड लें और उसे बारी बारी कोलोरिमीटर में रखकर ट्रांसमिशन की रीडिंग लिखते जायें। स्टेण्डर्ड क्व ग्राफ बनाने के लिये ग्राफ पेपर पर एक तरफ ट्रांसमिशन का प्रतिशत अंकित करें और दूसरी तरफ प्लोरीन की स्टेण्डर्ड रेंज लिखें। अब ग्राफ पेपर पर अंकित हर बिंदु को मिलाकर प्लोरीन का स्टेण्डर्ड क्व ग्राफ तैयार करें। जब भी एलजरीन लाल या जरकोनिल अम्ल का घोल समाप्त हो जाये और उनमें से अगर एक भी दुबारा बनाना पड़े तो उसके लिये प्लोरीन का स्टेण्डर्ड क्व ग्राफ भी नया बनाना चाहिये।

विधि जब पानी के नमूने में प्लोरीन की मात्रा ज्ञात करनी हो तो, नमूने के पानी की 100 एम एल मात्रा एक जार में लें और उसमें 5 एम एल एलजरीन लाल और पाँच एम एल जरकोनिल अम्ल की डालकर उसे एक घंटे तक कमरे में रखे रहने दें। उस जार में से 5 एम एल घोल एक परखनली में लें। अब फोटो कोलोरिमीटर को आसुत पानी का उपयोग करते हुए 100 प्रतिशत ट्रांसमिशन पर सेट कर। नमूने के पानी से भरी हुई परखनली को फोटो कोलोरिमीटर में रखें और रीडिंग नोट करें। इस रीडिंग द्वारा स्टेण्डर्ड ग्राफ की सहायता से प्लोरोइड (ए) की मात्रा का पता लगाएँ और निम्नांकित तरीके के द्वारा mg/लीटर प्लोरीन निकाल लें।

$$\text{mg/लीटर प्लोरीन} = \frac{E \times 1,000}{\text{नमूने के पानी की ली गयी मात्रा एम एल में}}$$

प्रदूषित व गट्टर के पानी में बी ओ डी की मात्रा (Biochemical demand in polluted water and sewage)

एरोबिक जीवाणु बायोकेमिकल क्रिया द्वारा सड़ने वाले बावनिक पदार्थों की स्थिरता बनाये रखते हैं और उनकी इस क्रिया के लिए एक लीटर पानी में घुली हुई जितनी मिथ्रा ऑक्सीजन की जरूरत पड़ती है उसे बी ओ डी कहते हैं। बी ओ डी का पता लगाने के लिये नमूने के पानी को 20° सी तापक्रम पर पाँच दिनों तक रखा जाता है और उसमें जितनी घुली हुई ऑक्सीजन की मात्रा बच हो

जाती है उसे अक्षित कर लेते हैं। बायोकेमिकल क्रिया में जीवाणु अपने भोजन के लिए वायविक पदार्थों को विभाजित करके उनका आसानी से अच्छी तरह उपयोग कर सकते हैं। जीवाणुओं की इस क्रिया को आसान करने के लिये गट्टर के पानी का पी एच 6.5 से 8 होना चाहिये। उसमें नाइट्रोजन व फास्फोरस मिलाने से बी ओ डी की क्रिया तीव्र हो जाती है। जब कारखानों के अवशेष बहुत ही ज्यादा तादाद में नदी या दूसरे जल स्रोत में मिल जाते हैं तो पानी में घुली ऑक्सीजन की मात्रा इतनी कम हो जाती है कि मछलियां व पानी में रहने वाले अन्य जीव उसमें जी हो नहीं सकते। इस प्रदूषण के कारण पानी का रंग काला, भूरा, लाल इत्यादि हो सकता है और उसमें बदबू आती रहती है। इस तरह के पानी को पीने से मनुष्यों व जानवरों में कई तरह की बीमारियां हां जाती हैं जिनमें शारीरिक दब, खम रोग, फुसिया, कब्ज, अपच, पेचिश व आंखों के रोग व कैंसर प्रमुख हैं। इसके कारण फसलों पर भी बुरा असर पड़ता है, जैसे कि फसल की उपज घट जाना या जमीन बजर हो जाना आदि। जब नदियों का गढ़ा पानी उसके दोनों किनारों पर बने कुओं में रिसता है तो पानी के मुख्य स्रोत भी दूषित हो जाते हैं। वर्तमान में सतही पानी की तरह भूमिगत पानी के प्रदूषण की समस्या भी बढ़ रही है। पानी के स्रोतों के प्रदूषण के लिए कपड़ा रंगाई छपाई, रसायन, चमक व अथवा रसायन उद्योग आदि प्रमुख घटक हैं।

यत्र काच की डबकन सहित 300 एम एल क्षमता की छ बी ओ डी बोतलें, बी ओ डी इन्क्यूबेटर, सल्फ्यूरिक अम्ल, सोडियम थायोसल्फेट, एलकली आयोडीन एजाईड घोल, मगनीज सल्फेट घोल, गट्टर का पहले का रॉ (Raw) व बाद में साफ (Trea) किया हुआ पानी।

विधि बी ओ डी की 300 एम एल क्षमता वाली 11 बोतलें लें। उनमें से दो बोतल ब्लैंक (Blank) टाइट्रेशन के लिये लें। उन बोतलों में ब्लैंक टाइट्रेशन के लिये डाइल्यूशन के लिये तैयार किया गया पानी (परिशिष्ट प्रथम) भरें। फिर दूसरी दो बोतला में गट्टर का पानी लें। अब 1.5 एम एल गट्टर के पानी (रा) का नमूना लें (0.5 प्रतिशत) और बाकी आसुत जल मिलाए। फिर दो दूसरी बोतलों में गट्टर का साफ किया हुआ पानी लें। उनमें 60 एम एल गट्टर का साफ (Treated) किया पानी (20 प्रतिशत) और बाकी आसुत जल मिलाए। ब्लैंक के लिये बनायी गयी दोनों बोतलें लें और उनमें से एक पर शून्य दिन और दूसरी पर पांचवा दिन लिखें। शून्य दिन वाली बोतल लें और उसमें 2 एम एल मैगनीज सल्फेट और उतना ही एलकली आयोडीन घोल डालें और उन्हें अच्छी तरह मिलाकर उसमें 2 एम एल सल्फ्यूरिक अम्ल भी डालें। उसे ठंडा सोडियम थायोसल्फेट (जो पोटेशियम डाइक्रोमेट घोल द्वारा स्टैंडराइज किया हुआ हो) से टाइट्रेट करके उसकी रीडिंग लिख लें। उस ब्लैंक की शून्य दिन की रीडिंग कहा जायेगा।

उसके साथ वाली बोतल को पाच दिनों के लिये बी ओ डी इ क्यूबेटर में 20° सी पर रखे जिससे उसमें से आक्सीजन कम हो जाए। पाच दिनों बाद उसे बी ओ डी इ क्यूबेटर से निकाल कर उसमें 2 एम एल मैगनीज सल्फेट और उतना ही एलकली आयोडीन और सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाए। उसे $\frac{N}{10}$ सोडियम बायोसल्फेट से टाइट्रेट करके उसमें जितनी मात्रा लगे उसे अंकित कर लें। उसे ब्लैंक की पाचवें दिन की रीडिंग कहेंगे।

गट्टर के पानी के लिये तयार की गयी दो बोतलें लें और एक पर शून्य दिन तथा दूसरी पर पाचवा दिन लिखें। उन्हें भी ऊपर लिखे गये तरीके के अनुसार शून्य दिन और पाचवें दिन टाइट्रेट करें। इस प्रकार शून्य दिन और पाचवें दिन की गट्टर के पानी की रीडिंग ज्ञात कर लेते हैं।

अब बाकी बची हुई दो बोतलें जिनमें गट्टर का साफ किया हुआ (Treated) पानी है, लें और ऊपर लिखी हुई विधि द्वारा इस पानी को भी टाइट्रेट करें। इस प्रकार जो रीडिंग आयेगी उसे शून्य दिन की और पाचवें दिन की ट्रीट किये हुए पानी की रीडिंग कहेंगे।

ऊपर की रीडिंग को काम में लेकर निम्न तरीके से रा गट्टर के पानी का बी ओ डी mg/लीटर का पता कर लेते हैं। ट्रीट किये हुए गट्टर के पानी का बी ओ डी 30 mg/लीटर होना चाहिये।

(राँ पानी में आक्सीजन की कमी - ब्लैंक में आक्सीजन की कमी)

(शून्य दिन-पाचवें दिन की रीडिंग) (शून्य दिन-पाचवें दिन की रीडिंग)

राँ पानी का बी ओ डी $\text{mg/लीटर} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100$

लिये गये गट्टर के राँ पानी की प्रतिशत

(ट्रीट किये पानी में आक्सीजन की कमी - ब्लैंक में आक्सीजन की कमी)

(शून्य दिन-पाचवें दिन की रीडिंग) (शून्य दिन-पाचवें दिन की रीडिंग)

ट्रीट किये गये गट्टर के पानी $= \frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100$

में बी ओ डी mg/लीटर

ट्रीट करके लिये गये गट्टर के पानी

का प्रतिशत

केमिकल आक्सीजन डिमांड (सी ओ डी)

डाइक्रोमेट रिप्लेक्स विधि इस विधि द्वारा गट्टर के पानी में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा का ज्ञान होता है जिनका शीघ्र ही तीव्र रासायनिक आक्सीडेंट के प्रभाव से आक्सीडेशन हो जाता है। इस जाच द्वारा गटे पानी में पायी जाने वाली कार्बनिक पदार्थों की मात्रा का पता लगता है जिनमें जैविक क्रिया नाशक तत्व भी होते हैं। इसलिये बढ़ते रहने वाले और औद्योगिक कारखानों से निकलन वाले पानी का सी ओ डी परीक्षण करना बहुत जरूरी होता है। सिल्वर सल्फेट नेटलिंग

की उपस्थिति में स्टेट चैन अम्ल आक्साहाल और एमिनोएसिड पूरी तरह से आक्सोडाइज हो जाते हैं। डाइक्रोमेट रीफ्लेक्स विधि द्वारा सी ओ डी का परीक्षण करते हैं।

यत्र 300 और 500 एम एल क्षमता के प्लास्क, स्टैंडर्ड पोटेशियम डाइक्रोमेट घोल फेरोइन इण्डिकेटर, फेरस अमोनिया सल्फेट घोल, सल्फ्यूरिक एसिड एवं सिल्वर सल्फेट के दाने।

विधि — एक 300 एम एल क्षमता वाल प्लास्क में 50 एम एल नमूने का पानी (या 50 एम एल तनुकरण किया हुआ आसीनवाट) लें और उसमें 25 एम एल (0.25 एम एल प्रतिशत) पोटेशियम डाइक्रोमेट घोल, 75 एम एल सल्फ्यूरिक अम्ल और एक ग्राम सिल्वर सल्फेट डालकर अच्छी तरह हिलाकर प्लास्क को बडेंसर से मिलाएँ और इस मिश्रण को दो घंटा तक रिफ्लेक्स करें। प्लास्क का मिश्रण को उछलने से रोकने के लिए उसमें काच की छोटी छोटी गोलियां जरूर रखें। बडेंसर को ठंडा करें और उसमें 25 एम एल आसुत जल डालकर हिलाए तथा उसे एक 500 एम एल प्लास्क में निकाल लें। रीफ्लेक्स प्लास्क का चार पांच बार आसुत पानी से और घोंए और आसुत पानी से इस मिश्रण का 350 एम एल तक तनुकरण करें। उसमें छह बूँदें फेरोइन इण्डिकेटर की डालें और उसमें बचे हुए डाइक्रोमेट को स्टैंडर्ड फेरस अमोनिया सल्फेट घोल द्वारा तब तक टाइट्रेट करें जब तक कि उसका रंग नीले हरे से लाल नीला न हो जाये।

एक प्लास्क में 50 एम एल आसुत पानी और ट्रीट किया हुआ पानी मिलाकर लें और उपरोक्त सभी रसायन भी मिलाए। ऊपर लिखी विधि द्वारा इस नमूने को भी टाइट्रेट करें। ट्रीट किये हुए पानी में सी ओ डी 250 mg/लीटर होनी चाहिये। नीचे लिखे तरीके से सी ओ डी का पता किया जाता है—

$$\text{सी ओ डी mg/लीटर} = \frac{(a-b) \times N \times 8000}{V}$$

a = ब्लैंक को टाइट्रेट करने के लिये सी गयी अमोनिया सल्फेट का मात्रा

b = नमूने के पानी (रॉ या ट्रीट किया हुआ गट्टर का पानी) को टाइट्रेट करने के लिये सी गयी अमोनियम सल्फेट की मात्रा।

N = फेरस अमोनियम सल्फेट की नारमलिटी (तरीका परिशिष्ट I में दिया गया है।

V = पानी के नमूने की सी गयी मात्रा।

घात्विक अशुद्धियों के लिये पानी का रासायनिक गुण शोधन

घात्विक अशुद्धियां

पानी में पाई जाने वाली घात्विक अशुद्धियों की विपातता का अनुमान मनुष्यों

व जानबूरी द्वारा पीये गये पानी से उत्पन्न सदाणा से मालूम पड़ जाता है। कुछ मुख्य पाल्पिक अपुडिया निम्न प्रकार की हैं —

सोहा

एक परखनली में 10 एम एल पानी का नमूना लेकर उसमें कुछ बूंदें पोटेशियम फेरो सायनाइड की डालें। पानी के नमूने में नीले रंग का दिखाई देना साह की उपस्थिति बताता है।

अनुमान वितरण के लिए ले जाये जाने वाले भूमिगत पानी में सोहे की कुछ मात्रा पायी जा सकती है तथा यह ज्यादातर नगण्य मात्रा में ही होता है। अधिक मात्रा में होने पर यह पानी के स्वाद में बड़बापन पैदा करता है, पानी गंदा व मटमैला दिखाई देता है। सोहे की उपस्थिति के कारण पानी में सोहे वाले जीवाणुओ (Crenothrix) की संख्या में वृद्धि होती है। ये पानी में से सोहा हटाते हैं और उसे फेरिक हाइड्रोआक्साइड के रूप में एक सतह से पदार्थ का आवरण बनाकर जमा कर लेते हैं तथा उसी में रहते हैं। दूसरी तरह के सोह जीवाणु गेलिओनेला (Gallionella) कहलाते हैं। ये पानी ले जाने वाले सोहे के नला की भीतरी सतहों पर एक पतली परत बना देते हैं जिससे फीते जैसे पदार्थ पानी में लटकते दिखाई देते हैं। कुछ समय बाद ये नलों की भीतरी सतह को भी छोटा कर देते हैं तथा बड़ा आक्सीकरण की क्रिया द्वारा जग जगयुक्त कठोर गांठें बनाते हैं। अम्लीय व हल्का तथा मुक्त कार्बोनिज अम्लयुक्त व अधिक आक्सीजनयुक्त पानी भी ताहे में जग उत्पन्न कर सकते हैं।

ताबा

एक परखनली में पानी का 10 एम एल नमूना लेकर उसमें कुछ बूंदें पाटे शियम फेरो सायनाइड की डालें। पानी के नमूने में चाकलेट रंग का दिखाई देना ताबे की उपस्थिति बताता है।

अनुमान प्राकृतिक पानी में ताबा अनुपस्थित रहता है, मगर जब पानी को किसी ताब के बतन में ज्यादा समय तक रख दिया जाये तब उसमें ताबे के अश आ जाते हैं और अगर पानी अम्लीय हो तो उसमें ताबा ज्यादा मात्रा में घुसता है। पानी में शवाल, जीवाणुओ व अन्य परजीवियों की वृद्धि को रोकने के लिये आजकल जलदाय विभाग द्वारा ताबा (कापर सल्फेट) का सफलतापूर्वक प्रयोग किया जाता है क्योंकि ये सभी जीवाणु कभी कभी भारी संख्या में पानी की टंकियों में तथा फिल्टर हाउस में पानी साफ करने वाली बिछावन की ऊपरी सतहों पर जमा हो जाते हैं। ऐसा सोचा जाता है कि शवाल व जीवाणु पानी से सारा ताबा सोख लेते हैं। पर तु इस धातु के लिये ऐसे पानी के नमूने का परीक्षण करना जरूरी है, क्योंकि ऐसे पानी में सूक्ष्म जीवाणुओ के मरने व बाद में उनके सड़ने गलने से उनमें से कापर सल्फेट

स्रोतों के तुरंत काम में लिया जाये तो यह जल वितरण प्रणाली का मद्दुपित कर सकता है। यह सानो के पानी में भी पाया जाता है। पीने के पानी में इसकी उपस्थिति अत्यन्त हानिकारक है। आर्सेनिक की विषाक्तता के कारण पशुओं में तीव्र असंतोष, लठ्ठलडाना, कापना, मांसल ऐंठन, तंत्र श्लेष्म, वृद्धि, तराहट आदि लक्षण देखे जा सकते हैं। विष का प्रभाव ज्यादा होने पर रोग ग्रस्त पशु की तीन या चार घंटे में मृत्यु भी हो सकती है। पशुओं के सांस में लहसुन जैसी गंध, बालों का गिरना, त्वचा का लुरलुरा व रुसीयुक्त होना, आंखों का लाल होना, दस्त आना और पिछले पुरा का आसिन पक्षाघात आदि लक्षण भी प्रमुख रूप से दिखाई देते हैं।

सूची-1 जानवरों के पीने के पानी में विषल रासायनिक पदार्थों की सीमित मात्रा* का मागदर्शन

रसायन	ऊपरी सीमा mg/लीटर
आल्क्यूमिनीयम	50
आर्सेनिक	0.2
बरिलियम ¹	0.1
बारोन	50
काडमियम	0.05
क्रोमीयम	100
कोबाल्ट	100
तांबा	0.5
फ्लोराइड	20
लोहा	जरूरत नहीं
सीसा ²	0.1
मैग्नीज ³	0.5
पारा	0.01
नाइट्रेट + नाइट्राइट ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N}$)	100.00
नाइट्राइट ($\text{NO}_2\text{-N}$)	10.0
सलीनियम—	0.05
बीनेडियम	0.10
जस्ता	24 ■

सूची-2 जानवरों के लिए पीने के पानी में मैग्नीसियम की सीमित मात्रा**—

जानवर	मैग्नीसियम की मात्रा (mg/L)	(me/L) ⁴
भुर्गी ⁵	<250	<21
सूअर ⁵	<250	<21

मास के लिए गायें	400	33
मादा भेड़ व भेड़ने	250	< 21
वयस्क भेड़ जो सूखे चारे पर रहती है	500	41

सूची-3 जानवरों और मुर्गियों के लिये सवणयुक्त पानी के चारे में मानक * -**

पानी में नमक (EC _w) ^a (dS/m)	निश्चित करना	ध्यान देने योग्य बातें
< 1.5	श्रेष्ठ	सभी तरह के जानवरों और मुर्गियों के पीने योग्य।
1.5- 5.0	बहुत सन्तोषजनक	सभी तरह के जानवरों और मुर्गियों के पीने योग्य। जिन जानवरों ने पहले ऐसा पानी नहीं पीया हो उनमें कुछ समय के लिए दस्त लग सकती है और मुर्गियों में भी पानी जसी बीटें होने लगती हैं।
5.0- 8.0	जानवरों के लिए सन्तोषजनक	अगर जानवरों ने ऐसा पानी पहले कभी नहीं पीया हो तो पहले तो वे मुश्किल से पीयेगे और फिर पीने के बाद उनको कुछ समय के लिए दस्त लगती है।
	मुर्गियों के लिए अयोग्य	ज्यादातर पानी जसी बीट और खास तौर से टर्कों की शारीरिक बदोतरी ठीक से नहीं होती है और वे मरने लगती हैं।
8.0-11.0	जानवरों के लिए कम काम में ल	मांस के लिये रखी गयी गायों, भेड़ों और घोड़ों के लिए सावधानीपूर्वक काम में लें। दूध देने वाले तथा गर्भावस्था वाले जानवरों को यह पानी नहीं पिलाए।
	मुर्गियों के लिये अयोग्य	मुर्गियों के वास्ते काम में नहीं लिया जा सकता।
11.0-16.0	बहुत कम उपयोगी	मुर्गियों और सूअरों के लिए बिल्कुल ठीक नहीं। गर्भावस्था, दूध देने वाले पशु, छोटे भेड़ व छोटे जानवरों के लिये काफी खतरनाक। सामान्यतः ऐसा पानी नहीं पिलाया चाहिये,

जबकि ज्यादा उम्र वाले चौपाये जानवर, मुर्गी आदि कुछ स्थितिया में ऐसे पानी पर निर्वाह कर सकते हैं।

< 160 अयोग्य

अत्यधिक नमकयुक्त पानी काफी खतरनाक होने के कारण किसी भी स्थिति में पीने के लिये योग्य नहीं ठहराया जा सकता है।

सूची-4 मनुष्यों के पीने के पानी में रासायनिक पदार्थों की मात्रा का माप दर्शन ****

	आई सी एम आर (1975)		डब्लू एच ओ (1971)	
	ऊपरी वांछित मात्रा	अधिकतम रहने योग्य मात्रा	अधिकतम स्वीकृत मात्रा	अधिकतम स्वीकार योग्य मात्रा
पी एच	7.0-8.5	6.5-9.2	7.0-8.5	6.9-9.2
घुले हुए ठोस पदार्थ	500	1500 ⁷	500	1500
कल्शियम	भाग 75	200	75	200
मग्नीशियम	प्रति 50	100	50	150
क्लोराइड	दस 200	1000	200	600
सल्फेट	लाख 200	400	200	400
फ्लोराइड	भाग 1.0	1.5	0.8-1.0	1.0-1.5
नाइट्रेट	50	.8	10	45

- 1 जानवरों के लिए उपलब्ध नहीं समुद्री जीवों के लिए उपयोगी।
- 2 सीसा शरीर में जमा होता है और इसकी 0.05 mg/लीटर मात्रा भी बिकार पैदा करने लग जाती है।
- 3 जानवरों के लिए इसकी मात्रा उपलब्ध नहीं है, मनुष्यों के लिए दी गयी मात्रा यहाँ बताई गयी है।

$$4 \text{ mc/L} = \frac{\text{mg/l of the element or ion}}{\text{Equivalent weight of element}}$$

- 5 मुर्गी व सूअर के लिए इसकी मात्रा का पता नहीं, परन्तु यह 250 mg/लीटर से कम होती है।
- 6 $EC_w =$ पानी की विद्युत संचालकता।
 $dS/m =$ डेसी साइमन/मीटर (640 भाग प्रति दस लाख भाग)।

- 7 अगर पानी का कोई दूसरा स्रोत न हो तो घुले हुए ठोस पदार्थ 300 एम जी/लीटर तक की छूट है।
- 8 माया निर्धारण करने के लिए और सूचना चाहिये। अगर किसी भी हालत में यह 100 एम जी / लीटर से ज्यादा नहीं होनी चाहिये।

-
- * National Academy of Science (1972) National Academy of Sciences and National Academy of Engineering water quality criteria United Environmental Protection Agency, Washington D C Report No EPA-R 373-033 p 592
 - ** Australian Water Resources Council (1969) Quality aspects of farm water supplies Department of National Development, Canberra 45p
 - *** National Academy of Sciences (1972) National Academy of Sciences (1974) Nutrients and toxic substances in water for livestock and poultry Washington DC 93p
 - **** W H O (1971) International Standards of drinking water 3rd Ed; Geneva
I C M R (1975) Manual of Standards of quality of drinking water supplies Special report series No 44

पानी का जीवाणुओं के लिए परीक्षण

परिचय

अच्छे स्वास्थ्य के लिए पीने के पानी का जीवाणुओं के लिए परीक्षण उसमें उत्पन्न हुए गट्टर के पानी द्वारा प्रदूषण की उपस्थिति या अनुपस्थिति का पता लगाने के लिए किया जाता है। पानी में साधारणतया निम्न दो तरह के जीवाणु पाये जाते हैं —

मृतजीवी जीवाणु (Saprophytic bacteria)

ये पानी में प्राकृतिक रूप में पाये जाते हैं और धारीरिक गर्मी से नीचे तापक्रम पर ($20-22^{\circ}\text{C}$) वृद्धि करते हैं। ये सबने वाले कार्बनिक पदार्थों से अपना पोषण लेते हैं तथा स्वास्थ्य की दृष्टि से ये कम महत्वपूर्ण हैं। लेकिन पानी में इनका उपस्थिति इस बात की सूचक है कि इसमें कार्बनिक पदार्थों की मात्रा ज्यादा है।

बाह्य पानी के जीवाणु (Adventitious bacteria)

ये जीवाणु बाहर के स्रोतों से पानी में आते हैं। इनके स्रोत हवा, वर्षा, मिट्टी, वफ इत्यादि हैं तथा एक निश्चित समय के बाद ये जीवाणु पानी में जीवित नहीं रह सकते। पीने के पानी में बाहर से कुछ जीवाणु मनुष्यों एवं पशुओं के मल-मूत्र व नली में बहने वाली गंदगी से आते हैं। इसलिए ऐसे पानी का जीवाणुओं के लिये परीक्षण करना अत्यन्त आवश्यक है। ऐसे पानी में मल मूत्र के जीवाणु उपस्थित होते हैं तथा वे ज्यादातर कोलीफॉर्म, स्ट्रेप्टोकोकसाई तथा बलोस्ट्रीडियम समूह के होते हैं। बलोस्ट्रीडियम वेलशाई की उपस्थिति पानी का ज्यादा समय पहले के प्रदूषण की सूचना देती है, क्योंकि ये पानी में लम्बे समय तक जीवित रह सकते हैं। जबकि पानी में कोलीफॉर्म समूह के जीवाणुओं का पाया जाना मल मूत्र द्वारा हाल ही में हुए प्रदूषण का संकेत देता है।

उद्देश्य

- (1) जीवित जीवाणुओं की गणना (Viable bacterial count or standard plate count)
- (2) अनुमानित कोलीफॉर्म की गणना (Presumptive coliform count)

(3) विभेदन कोलोफॉर्म परीक्षा (Differential coliform test)

उपकरण

नमूने के लिये काच की बोतल जीवाणु रहित ग्रेजुएटेड पिपेट (1 व 10 एम एल) ब्लो लैम्प या गैस बर्नर (बुनसन या स्ट्रिपट लैम्प) जीवाणु रहित ब्लक के लिये काँच की परखनाँचिया, काँच के सामान पर लिखने वाली कलम जीवाणु रहित पेट्री प्लेट (4 से भी ब्यास की), पोपक अगर मेकोनी अगर द्रव्य मेकोनी श्रेय डायुरेस नली, स्टण्ड, जाली की टोकरी, इन्क्यूबेटर, बी ओ डी इन्क्यूबेटर, होट एयर ओवन, ओटोक्लेव कोलोनी काउन्टर, को स्टेट तापक्रम का वाटर बाथ, पी एच मीटर, प्लास्क एव तुला।

उपकरणों को जीवाणुओं से मुक्त करना (Sterilization of equipments)

सभी काँच के उपकरणों को अच्छी तरह से साफ करना चाहिए, क्योंकि काबनिक व अवाबनिक पदार्थ कलचर के दौरान जीवाणुओं की वृद्धि व प्रजनन में रुकावट पदा करते हैं। इसके वास्ते एक अच्छे किस्म के साबुन का पाऊंडर काम में लेना चाहिए और उपकरणों को साबुन और पानी से साफ धोकर फिर आसुत पानी से धोकर सुखाना चाहिये। परखनली पर पानी न सोखने वाली रूई का ढट्टा लगाना चाहिये। ढट्टा न तो ज्यादा कसा हुआ और न ही ज्यादा ढीला होना चाहिए। ब्लॉक की परखनलिया तयार करने के लिए उनमें 9 एम एल आसुत पानी भरकर उस पर रूई का ढट्टा लगा देना चाहिये। फिर इन परखनलियों को जाली की टोकरी में रखकर एक कागज से ढककर, उसको चारों तरफ से एक घाघे द्वारा बांध दें। पेट्रीप्लेट, पिपेट और जाली की टोकरी, जिसमें यह सामान रखा जाता है सभी को अल्ट्रा के पुराने कागज से ढककर जीवाणु रहित कर लेते हैं।

होट एयर ओवन (Hot air oven) ओवन में थर्मामीटर और तापमान बराबर बनाये रखने के लिये थर्मोस्टेट भी लगा होना चाहिये। जिस सामान को जीवाणु रहित करना होता है उह ओवन में रखा देते हैं और इसे 160° सी पर सेट करके सभी सामान को डेढ़ घंटे तक रहने देते हैं। इतने समय में उसमें रहने वाले सभी सूक्ष्मजीवी मर जाते हैं। ओवन में जीवाणुओं से पानी वाष्प बनकर उड़ जाता है तथा उनका प्रोटीन जम जाता है। जीवाणुओं के प्रोटोप्लाज्म में 85 प्रतिशत नमी होती है जो कि ओवन की शुष्क गम हवा से समाप्त हो जाती है तथा नमी समाप्त होने पर जीवाणु मर जाते हैं। इस प्रकार काच के उपकरणों का ओवन द्वारा स्टरलाइजेशन हो जाता है। ओवन में जो भी सामान रखें तो ध्यान रहे कि उपकरणों पर नये कागज ओवन की दीवार को न छूए। स्टरलाइजेशन के बाद तक ओवन का तापक्रम सामान्य (40° सी) पर न आ जाय तब तक उसका दरवाजा नहीं खोलना चाहिये वरना उसमें रखे कागज आग पकड़ सकते हैं और तापक्रम में एकदम गिरावट आ जाने के कारण काच के उपकरण टूट भी सकते हैं।

ओटोक्लेव (Autoclave) यह जरा बड़ा होना चाहिये जिससे कि सभी उपकरण इसमें आसानी से आ सकें और उनको समान तापक्रम मिल सके। इस उपकरण के द्वारा सारे जीवाणु 15 पौण्ड हवा के दबाव पर 15 से 20 मिनट में मर जाते हैं। शकरा मिले मीडिया (Media) को 10 पौण्ड वायु के दबाव पर आधा या एक घंटा तक ओटोक्लेव करना चाहिए। उच्च दबाव पर शकरा खराब हो जाती है। ओटोक्लेव की नमी वाली वाष्प, ओवन की सूखी हवा की तुलना में जीवाणुओं को समाप्त करने का एक तीव्र व अच्छा माध्यम है। ओटोक्लेव में नम वाष्प ज्योंही उसमें रखे उपकरणों के सम्पर्क में आती है उनका तापक्रम बढ़ जाता है। इसमें रखे उपकरणों का तापक्रम कम होने के कारण वाष्प उन पर जमती जाती है और वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा मुक्त हो जाती है और इस प्रकार उपकरण गम होते रहते हैं। वाष्प छोटे छिद्रों से भी हवा को हटाकर उसका स्थान लेती है। ओवन की तुलना में ओटोक्लेव बहुत अधिक प्रभावशाली है क्योंकि वाष्प का अनेकित घनत्व गम हवा की तुलना में कम होता है और ज्यादा-ज्यादा वाष्प उपकरणों पर जमती है, उसका आयतन लगभग $\frac{1}{10}$ भाग रम हो जाता है जिससे आंशिक न्यूयता बढ़ती रहती है और उस खाली स्थान को भरने के लिए तुरंत ही तेजी से वाष्प, उपकरण की तरफ आती है और उस पर जमती रहती है। ऐसा तब तक होता है जब तक कि उपकरण का तापक्रम वाष्प के तापक्रम के बराबर न आ जाये। प्रभावशाली तरीके से उपकरण पर से जीवाणुओं को समाप्त करने के लिये वाष्प को उपकरणों के सम्पर्क में लाना जरूरी है और इसके लिए हर उपकरण का अलग-अलग रखना चाहिये जिससे वाष्प उस पर आसानी से पहुंच सके। जीवाणुओं में पानी की मात्रा ज्यादा हो जाने के कारण उनके प्रोटीन का थक्का जम जाता है। चमड़े के उपकरण व तेल का ओटोक्लेव द्वारा सूक्ष्मजीवीनाशन नहीं किया जा सकता। रुई, द्रव मांसपत्र, रबड़ के सामान कपड़े, धातु के और काँच के उपकरण इत्यादि को ओटोक्लेव द्वारा अच्छी तरह से जीवाणुरहित किया जा सकता है। आपातकाल में प्रेशर कुकर को भी ओटोक्लेव की जगह काम में ले सकते हैं।

ओटोक्लेव को काम में लेते समय इस बात का पूरा ध्यान रखना चाहिये कि ओटोक्लेव में जैसे ही हवा का दाब बढ़ने लगे, तब शुरू में एक बार उसके अंदर की गम हवा का वायु द्वारा पूर्ण रूप से बाहर निकाल देनी चाहिये। अगर ओटोक्लेव में से गम हवा नहीं निकाली जायेगी तो यह हवा गम होकर फलेपी और इसके कारण ओटोक्लेव हवा का सही दबाव नहीं दे पायेगा। काम की समाप्ति पर एव ओटोक्लेव को खोलते समय कुछ दूरी पर खड़ा होना चाहिये जिससे उसमें तेजी से निकलने वाली वाष्प से कोई दुर्घटना न हो।

स्टैण्डर्ड प्लेट काउंट

पानी के जीवाणु

पोषक अगर की तयारी व स्टैरलाइजेशन स्टैण्डर्ड प्लेट काउंट के लिये काम

म आने वाले पोषक अगर निम्नलिखित सामग्रियों को मिलाकर बनाया जाता है—

अगर पाउडर	15 ग्राम
बीफ (Beef) एनस्ट्रेवट	5 ग्राम
पप्टोन	10 ग्राम
ए डियम क्लोराइड	5 ग्राम
आसुत पानी	1,000 एम एल

सभी सामग्रियों को बाच के प्लास्क में डालकर, वाटर बाथ पर रखकर गम करके घोल लेते हैं। फिर उसका पी एच 7.4 सट करते हैं। प्लास्क पर रुई का ढाट लगाकर उसे 15 पौण्ड दबाव पर उपरोक्त दो गयी विधि के अनुसार मीडियम को ओटोकलेव के द्वारा स्टरलाइज करते हैं। जब हवा का दबाव धूम हो जाय तब मीडियम को ओटोकलेव से निकाल कर उस जब तक अय काय में न लिया जाय, 50° सी पर वाटर बाथ में रखना चाहिये या लम्बे समय तक उसे खराब होने से बचाने के लिये रेफ्रीजरेटर में रख देना चाहिये।

ब्लक की तयारी में उसका स्टरलाइज करना ब्लक वह आसुत पानी होता है जिससे नमून के पानी का तनुकरण किया जाता है। इसके लिये हर परसनली में 9 एम एल आसुत पानी लेते हैं और उस पर रुई का ढाट लगाते हैं। उसे जाली की टोकरी में रखकर बागज से ढक देते हैं और 15 पौण्ड दबाव पर ओटोकलेव करके तयार करते हैं।

पानी के नमूने लेना

इसकी विधि पिछले अध्याय में दी हुई है।

पानी के नमूने का तनुकरण करना

(1) नल के पानी का परीक्षण करने के लिये उसे 1:10 एवं 1:100 के अनुपात में तनुकरण करना काफी होता है क्योंकि ऐसे पानी में सङ्कषण की संभावना कम होती है।

(2) जलाशय के पानी का परीक्षण करने के लिये उसे 1:10, 1:100, 1:1000 एवं 1:10,000 के क्रम तक तनुकरण करते हैं क्योंकि ऐसे पानी में सङ्कषण की संभावना ज्यादा रहती है।

(3) कुण्डी के पानी के नमूने के परीक्षण के लिये उसका 1:10, 1:100, 1:1,000 और 1:10,000 क्रम तक तनुकरण करते हैं। ऐसे पानी के पशुओं के मल मूत्र द्वारा सङ्कषित होने की बहुत ज्यादा संभावना रहती है। नमूना एकत्रित करने के बाद जितना जल्दी हा सक पानी का परीक्षण कर लेना चाहिये। पानी का नमूना लेने के बाद और उसके परीक्षण करने के बीच के समय तक पानी के नमूने की बोतल को 8° से 8° से पर बर्फ में रखनी चाहिये। नमूने का परीक्षण 24 घंटे

तक नहीं किया जा सके और अगर परीक्षण करना जरूरी हो तो ऐसे में परीक्षण के परिणाम पर सोच समझ कर निणय लेना चाहिये ।

पानी के नमूने की बोतल को पच्चीस बार, एक फुट के अंतराल पर ऊपर नीचे करके जोर से हिलाना चाहिये । इस विधि से पानी में जीवाणुओं के समूह बिखर जाते हैं और नमूने के सही परिणाम निकलते हैं । परीक्षण काय करते समय वहां पर बिजली का पसा नहीं चलाना चाहिये, तथा सब दरवाजे और खिड़किया बंद करके काम करने वाली टेबल को हल्के रासायनिक धोल से साफ करके ब्लो सेम्प की ज्वाला से टेबल के पूरे वातावरण को जीवाणु रहित कर लेना चाहिये ।

पिपेट की सहायता से पानी के नमूने की बोतल में से एक एम एल नमूना लेकर उसे 9 एम एल वाली ब्लैक की परखनली में डाल देते हैं । इस प्रकार यह एक 1 : 10 तनुकरण नमूने का पानी तयार हो जाता है । इस परखनली को हाथ की हथेलियों के बीच अच्छी तरह घुमाकर नमूने का ब्लैक के साथ मिला देते हैं । अब इस 1 : 10 तनुकरण मिये नमूने में से पिपेट द्वारा 2 एम एल पानी निकाल कर उसमें से एक एम एल पानी एब स्टर्लाइज पेट्री प्लेट में तथा एक एम एल पानी एक दूसरी ब्लैक की परखनली में डालें । इस पहली प्लेट पर 1 : 10 लिख देंगे तथा ब्लैक की दूसरी परखनली पर 1 : 100 लिखेंगे । अब इस 1 : 100 वाली ब्लैक परखनली में फिर 2 एम एल पानी का नमूना निकाल कर दूसरी पेट्री प्लेट में एक एम एल डालें । इसे 1 : 100 तनुकरण की प्लेट कहेंगे । पिपेट में उठा हुआ एक एम एल नमूना ब्लैक की तीसरी नली में डालें जिसे 1 : 1,000 तनुकरण अनुपात वाला नमूना कहेंगे । अब पिपेट द्वारा इस परखनली से एक एम एल नमूना लेकर उस तीसरी खाली पेट्री प्लेट में डालें और यह प्लेट 1 : 1,000 तनुकरण अनुपात वाली प्लेट कहलायेगी । इस प्रकार 1 : 10, 1 : 100 और 1 : 1,000 तनुकरण अनुपात की तीन पेट्री प्लेटें तयार हो जाती हैं । इस तरह जितने ही तनुकरण अनुपात के पानी का नमूना तयार करना हो आगे फिर किया जाता है और इस विधि से हम किसी एक पेट्री प्लेट में 30 से 300 तक जीवाणुओं के समूह मिल सकते हैं । जिस पेट्री प्लेट में 30 से कम और 300 से ज्यादा जीवाणुओं के समूह हों तो वह परिणाम के लिये उपयुक्त नहीं मानी जाती है ।

पोपक अगर मोडियम को पेट्री प्लेट में भरना पोपक अगर को ठंडा करके उसका तापक्रम 50° सी तक लाएं । अब ब्लो लम्प के पास में 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1,000 तनुकरण की प्लेट में 10 एम एल मोडियम डालें और प्लेट को धीरे धीरे टेबल पर गोलाई में घुमाकर नमूने और मोडियम को अच्छी तरह मिलाएं । इस विधि द्वारा मोडियम में जीवाणुओं का वितरण एक समान होता है । कुछ समय बाद जब पेट्री प्लेट में अगर जम जाये तब प्लेट को उल्टा करके 37° सी तापक्रम

पर 24 से 48 घंटे तक रखा जाता है। प्रयोग का प्रामाणिकता के लिये नमूने के पानी के हर तनुकरण अनुपात की दो या तीन पेट्री प्लेट बनायी ठीक रहती है।

गणना जीवाणुओं की कोलोनी गणना के लिये 30 से 300 कोलोनी वाली प्लेट को चुनना चाहिये। उपरान्त किये गये प्रयोग में से कोलोनी गणना के लिये एक ही तनुकरण अनुपात की बनायी गयी तीनों पेट्री प्लेट्स के जीवाणुओं के कोलोनी का औसत गणना निकाल लेना चाहिये। कोलोनी की गणना कोलोनी काउंटर द्वारा करनी चाहिये और उसकी अनुपस्थिति में एक बड़ा अबतल लस (मैग्नीफिकेशन 15 व्यास) से भी कोलोनी की गणना की जा सकती है। जब मृतोपजीवी जीवाणुओं के परीक्षण का परिणाम लिखना हो तो उसे 'स्टेण्डर्ड प्लेट गणना 20° सी' कहेंगे तथा जब बाह्य जल जीवाणुओं के परीक्षण का परिणाम लिखना हो तो उसे 'स्टेण्डर्ड प्लेट गणना 37° सी' कहेंगे।

एक एम एल पानी में जीवाणुओं की संख्या का पता लगाने के लिये उस पेट्री प्लेट में गिनती की हुई कोलोनीज को पेट्री प्लेट के तनुकरण अनुपात से गुणा करते हैं। इस प्रकार निकाले गये परिणाम को निम्नलिखित तालिका से तुलना करके नमूने के पानी की श्रेणी का पता लगा लिया जाता है।

वितरण किये जाने वाले पानी के नियम (माइक्रूपूल 1891)

श्रेणी	प्रति एम एल पानी में जीवाणुओं की संख्या
अत्यंत शुद्ध पानी	10 से कम
बहुत शुद्ध पानी	10 से 100
शुद्ध पानी	100 से 1,000
मध्यम पानी	1,000 से 10,000
अशुद्ध पानी	10,000 से 1,00,000
बहुत अशुद्ध पानी	1,00,000 से ज्यादा

कोलीफार्म जीवाणु

पानी में कई तरह के हानिकारक जीवाणु पाये जाते हैं व प्रत्येक जीवाणु को अलग से पहचान पाना एक कठिन कार्य है। यह एक प्रमाणित तथ्य है कि मनुष्यों व पशुओं के मल में साधारणतया कोलोन बैसिलार्ड नामक जीवाणु पाये जाते हैं और जब इनके द्वारा पानी का सङ्पूषण होता है तो ई कोलाई जीवाणु पानी में आ जाते हैं। पानी में पाये जाने वाले दूसरे जीवाणुओं की अपेक्षा इस जीवाणु का पता आसानी से लगाया जा सकता है। इसलिये पानी की दूषितता का पता लगाने के लिये ई कोलाई की उपस्थिति के लिये परीक्षण किया जाता है। बसे कॉलोन समूह के जीवाणु हानिकारक नहीं होते हैं पर तु ये हमेशा मल में पाये जाते हैं इसलिये पानी

भ इनका पाया जाना, मल द्वारा पानी के सद्रूपण का द्योतक है। इससे इस बात का पता लगता है कि ऐसे पानी द्वारा पानी से फलने वाले कई रोग हो सकते हैं। कोलाइ जीवाणु लम्बे समय तक पानी में जीवित नहीं रह सकता और उसका पानी के नमून में पाया जाना इस बात का संकेत है कि पानी से फलने वाली बीमारियों का हानिकारक जीवाणु उस पानी में विद्यमान है।

मेको की अगर मीडियम बनाकर उसे स्टिरसाइज करना

इस मीडियम को निम्नलिखित सामग्री मिलाकर बनाया जाता है—

सोडियम टाउरोकोलेट	2 5 ग्राम
सोडियम क्लोराइड	2 5 ग्राम
पेप्टोन	10 0 ग्राम
अगर	7 5 ग्राम
लेक्टोस	5 0 ग्राम
यूट्रल रेड (एक प्रतिशत घोल)	2 0 एम एल
आसुत पानी	500 एम एल
पी एच	7 4

मेकोन्की अगर को तयार करने की विधि, पोषण अगर को तयार करने की विधि की तरह ही है। लेक्टोस और यूट्रल रेड को 10 पौण्ड हवा के दाब पर आटोक्लेव में रखकर जीवाणु रहित कर लेते हैं और फिर उन्हें ऊपर बनाये गए अगर में मिलाकर मेकोन्की अगर तयार कर लेते हैं।

पानी के नमूने का तनुकरण करना उसे पेट्री प्लेट में लेना, उसमें मेको की अगर मीडियम मिलाना, जीवाणुओं की गणना करना आदि सभी ऊपर लिखी विधि के अनुसार ही किये जाते हैं। गुलाबी रंग की कोलोनीज को कोलोनी काउंटर की सहायता से गिना जाता है। नमून के पानी में कोलीफॉर्म जीवाणुओं की संख्या का पता लगाने के लिये, कोलोनी की संख्या को उसी पेट्री प्लेट के पानी के तनुकरण के अनुपात से गुणा करते हैं। इस विधि द्वारा अनुमानित कोलीफॉर्म जीवाणुओं की संख्या ही ज्ञात कर सकते हैं क्योंकि कुछ जीवाणुओं की कालानी अगर मीडियम में नीचे रह जाती है जिससे सही परिणाम नहीं निकाला जा सकता। परंतु इस परीक्षण को शीघ्र किये जा सकने के कारण पानी में कोलीफॉर्म जीवाणुओं का पता लग जाता है। पानी से फलने वाले रोगों से बचने में यह परीक्षण बहुत उपयोगी है।

अनुमानित कोलीफॉर्म की गणना (Most Probable Number, MPN)

मेको कीज लैक्टोज वाइल ब्रोथ (सिंगल व डबल स्ट्रेट मीडियम)

(1) मिगन स्ट्रेथ मोडियम बनाना और स्टरलाइज करना

साडियम टाइरोकोलेट	5 ग्राम
लक्टाज	10 ग्राम
पेप्टोन	10 ग्राम
साडियम क्लोराइड	5 ग्राम
आमुत पानी	1,000 एम एल
थ्रोमोक्रिसोल पपल	1 एम एल
(मिथेनोल में एक प्रतिशत घोल)	

(2) डबल स्ट्रेथ मोडियम बनाना और स्टरलाइज करना

डबल स्ट्रेथ मोडियम बनाने के लिए 1,000 एम एल की जगह सिर्फ 500 एम एल आमुत जल ही लें और बाकी उपरोक्त सभी अवयव उतने ही मिलाए।

प्लास्क में लिये गये अवयवों को गम करके घोलते हैं तथा उसे पी एच 7.2 पर ममायोजित करते हैं। अब मोडियम को परखनलियों में समान रूप से वितरित करते हैं व हर एक नली में ड्यूरेहस ट्यूब को उल्टी अवस्था में रख देते हैं। मोडियम की इन परख नलियों को 15 पोंड हवा के दबाव पर 20 मिनट तक ओटोक्लेव करते हैं। जब एक एम एल अथवा इससे भी कम पानी का नमूना मिलाना हो तो सिंगल स्ट्रेथ मोडियम काम में लाते हैं, जबकि 10 एम एल अथवा उससे अधिक नमूने के पानी को मोडियम में मिलाना हो तो डबल स्ट्रेथ मोडियम काम में लेते हैं। इस माध्यम में केवल कोलीफॉर्म जीवाणु ही पनप कर वृद्धि कर सकते हैं। मोडियम में उपस्थित सोडियम टाइरोकोलेट (बाइल साल्ट) दूसरे जीवाणुओं की वृद्धि को रोक देता है। आमतो में भी बाइल साल्ट पाया जाता है तथा ये कोलीफॉर्म जीवाणु बाइल साल्ट की उपस्थिति में अपने आपको जीवित रख लेते हैं। कोलीफॉर्म जीवाणु लेक्टोज को काम में लेकर अम्ल और गैस पैदा करता है। अम्ल के कारण मोडियम का थ्रोमोक्रिसोल ब्ल्यू रंग साल नील से पील रंग में बदल जाता है, जबकि गैस ड्यूरेहस ट्यूब में झुकती होकर इसे मोडियम की सतह पर ले आती है।

तनुकरण (Dilution) इसके लिय पांच ट्यूबों की व्यवस्था वाली विधि काम में लेते हैं। मोडियम की तयार की हुई कुल 15 परखनलियां लेते हैं। अब पहले सेट की डबल स्ट्रेथ मोडियम की पांचो परख नलियों में से हर नली में 10 एम एल नमूने का पानी डालते हैं। दूसरे सेट की प्रत्येक मोडियम (सिंगल स्ट्रेथ) वाली परखनली में एक एम एल नमूने का पानी डालते हैं। तीसरे सेट की प्रत्येक मोडियम (सिंगल स्ट्रेथ) वाली परख नली में सिर्फ 0.1 एम एल नमूने का पानी डालते हैं। इन सभी परखनलियों को 37° से पर चौबीस घंटा तक रखकर नमूने बढ़ाकर तथा गम में बदल हुए रंग की परखनलियों से परिणाम तय कर

संभावित जीवाणुओं की संख्या (Most Probable Number) दर्ज किये हुए परिणाम के द्वारा मेकक्रेडी टेबल से तुलना करके (परिशिष्ट द्वितीय) 100 एम एल पानी में उपस्थित जीवाणुओं की संख्या ज्ञात कर लेते हैं।

कॉन्फर्मेटरी परीक्षण (Confirmatory tests)

ऊपर किये गये परीक्षण की जिन परखनलियों में अम्ल व गैस का होना दिखाई देता है उन परखनलियों में से ई कोलाई के लिये कॉन्फर्मेटरी परीक्षण किया जाता है। इन परखनलियों में से हर एक जीवाणुओं को दो ब्रीलये-ट ग्रीन वाइल ब्रोथ मीडियम की नलियों में सब कल्चर किया जाता है। इनमें से एक नली को 30° सी व दूसरी को 40° सी पर 48 घण्टों के लिये इनक्यूबेट किया जाता है तथा इनका 8 और 24 घण्टों के पश्चात् ई कोलाई की बढोतरी के लिये देखा जाता है। ई कोलाई ही ऐसा जीवाणु है जो 44° सी पर लेक्टोस से अम्ल और गैस पैदा करता है। इसका पता लगाने के लिये 44° सी पर इ डोल पदा करने वाला परीक्षण भी लगाया जा सकता है।

ब्रीलये-ट ग्रीन लेक्टोस वाइल ब्राथ -

पेप्टोन	10 ग्राम
लेक्टोस	10 ग्राम
सोडियम टायरोकालेट	20 ग्राम
ब्रीलये-ट ग्रीन	0.0133 ग्राम
आसुत पानी	1,000 एम एल

ऊपर दिये गये अवयवों को एक फ्लास्क में लेकर आसुत पानी में घोलते हैं। इसका पी एच 7.2 पर सेट करन के बाद उसे परखनलियों में भरते हैं और 15 पीण्ड हवा के दबाव पर 15 मिनट के लिये ऑटोक्लेव द्वारा स्टरलाइज करते हैं।

मेम्ब्रेन द्वारा छानने की विधि (Membrane filtration technique)

यह विधि भी कोलीफॉर्म जीवाणुओं का पता लगाने के लिये काम में ली जाती है। नमूने के पानी की निश्चित मात्रा सैल्युलोस एसोडेट मेम्ब्रेन के द्वारा छानी जाती है। जीवाणु इसकी ऊपरी सतह पर ही रह जाते हैं। इन नमूनों को मेम्ब्रेन की अगर मीडियम की सतह से छुआते हैं और मीडियम की पेट्री प्लेट को 24 घण्ट तक इनक्यूबेट करके परिणाम नोट कर लेते हैं। यह विधि दी गयी दूसरी विधिया के मुकाबले कम समय में कोलीफॉर्म जीवाणु का पता लगान में सक्षम है।

कम्प्लीटड परीक्षण

यह परीक्षण कॉन्फर्मेटरी परीक्षण के बाद किया जाता है। इस परीक्षण में पानी को स्टरलाइज करने के बाद यह पता लगाया जाता है कि क्या जीवाणु

रखना स ए। लूप (Loop) ब्रोथ को इयोसिन मीथाइलिन ब्ल्यू की तयार की गई पेट्री प्लेट पर लगात है। इस प्लेट को 24 घंटे के बाद 35° सी पर इन्क्यूबेट करते हैं। मेंटलिक सस्टर देने वाली कालोनी को अगर मीडियम की नली पर और लेक्टोस ब्रोथ फरम टेशन वाली नली पर लगाकर इहे 35° सी पर 24 से 48 घंटे के लिये इन्क्यूबेट करते हैं। मीडियम से स्लाइड तयार करके ग्राम स्टेन (Gram stain) करके उसकी सूक्ष्मदर्शी द्वारा जाच करते हैं। इस परीक्षण में लेक्टोस ब्रोथ में गैस का बनना, स्लाइड पर ग्राम नेगेटिव बिना स्पोर के जीवाणु का दिखाई देना, कोलीफार्म जीवाणुओं के होने की सूचना देते हैं।

इयोसिन मीथाइलिन ब्ल्यू अगर

पेट्रोन	10 ग्राम
डाइपोटेशियम फॉस्फेट K_2HPO_4	2 ग्राम
अगर	20 ग्राम
पानी में बना 20% लेक्टोस	50 एम एल
पानी में बना 1% इयोसिन	40 एम एल
पानी में बना 0.5% मीथाइलिन ब्ल्यू	13 एम एल
आमुत पानी	900 एम एल
पी एच -8.0	

मीडियम को ओटोक्लव द्वारा 15 पौण्ड पर 15 मिनट में स्टरलाइज करके पेट्री प्लेट में डालें। इसके लिये पहले से तयार किया हुआ हाइड्रेटेड मीडिया भी काम में लें तो अच्छा रहता है।

पानी का फीकल स्ट्रेप्टोकोकआई के लिये परीक्षण (Examination of water for faecal streptococci)

ये जीवाणु गोलाकार, ग्राम पोजेटिव, बिना स्पोर के और बड़ी या छोटी चेन (Chain) के रूप में दिखाई देते हैं। मीडियम की प्लेट पर इन जीवाणुओं की कोलोनी ओस की बूंदों जसी दिखाई देती है। यह जीवाणु चमड़ी, म्यूकस मेम्ब्रेन, दूध व मनुष्यों और जानवरों की आंतों में पाया जाता है। आंतों में रहने वाली किस्म हमेशा मल में पाई जाती है और इसे फीकल स्ट्रेप्टोकोकआई कहते हैं। इसकी सामान्य किस्म स्ट्रेप्टोकोकआई फीकलिस (मनुष्यों की), स्ट्रेप्टोकोकआई फीइसीयस (सूअर की), स्ट्रेप्टोकोकआई बोविस (गायों की) और स्ट्रेप्टोकोकआई इषवाइन (घोड़ों की) है। इनको एंटरोकोकआई भी कहते हैं और इन सभी किस्मों को ल सफील्ड क्लासिफिकेशन (Lancefield classification) द्वारा समूह डी (Group-D) का दर्जा दिया गया है।

परीक्षण की विधि (एम पी एन)

उपकरण परखनली का स्टेड, 25 एम एल क्षमता की परखनलिया, 10,

1 और 0.1 एम एल के पिपेट, डिप्रट लम्प, एटराकाकवाई अनुमानित ग्रोथ मीडियम (सिंगल और डबल स्ट्रेथ मीडियम), (सेड होल्जर और विटर, Sandholzer and Winter)

(1) सिंगल स्ट्रेथ मीडियम बनाकर स्टरलाइज करना

ट्रोपटोन	5 ग्राम
योस्ट एबस्ट्रेक्ट	5 ग्राम
ग्लूकोज	5 ग्राम
सोडियम आजाइड	0.4 ग्राम
प्रोमोथाइमोल ब्ल्यू	0.32 ग्राम
आसुत पानी	1,000 एम एल

(2) डबल स्ट्रेथ मीडियम बनाकर स्टरलाइज करना

इसे बनाने के लिये ऊपर लिखी सामग्रियों को तोलकर उसमें 1,000 एम एल आसुत पानी की जगह सिर्फ 500 एम एल आसुत पानी ही मिलाए।

सारी सामग्रियों को गम करके घोलते हैं और उसका पी एच 8.4 पर सेट करके ओटोक्लेव में 15 पौण्ड पर 15 मिनट रखकर स्टरलाइज करते हैं। इस मीडियम द्वारा पीने के पानी, स्विमिंग पूल, गट्टर व अन्य दूषित पानी में फीकल स्ट्रेप्टोकोकवाई के होने का पता लगाते हैं। मीडियम को परखनलियों में लेना, नमूने का पानी मिलाना, इनक्यूबेट करना, परिणाम लिखना व इसे मैक्केडी टेबल (परिशिष्ट द्वितीय) से तुलना करके 100 एम एल पानी में उपस्थित जीवाणुओं की संख्या आदि ठीक अनुमानित कोलीफॉम की गणना की तरह ही ज्ञात करते हैं। परीक्षण के लिये मीडियम को 45° सी पर 24 घंटे के लिये इन्क्यूबेट करते हैं और अम्ल व टरबीडिटी दोनों ही नोट करते हैं। अम्ल बनने के कारण मीडियम का रंग ब्ल्यू से पीला हो जाता है। फीकल स्ट्रेप्टोकोकवाई के लिये सोडियम आजाइड सामग्री बहुत ही उपयुक्त है।

पानी के मानक (यू के मिनिस्टरी आफ हेल्थ फार वाटर सप्लाई 1939)

पानी की श्रेणी	प्रति 100 एम एल पानी में अनुमानित कोलीफॉम जीवाणुओं की संख्या
अति सतोषप्रद	एक से कम
सतोषप्रद	एक से दो
सदेहास्पद	तीन से दस
असतोषप्रद	दस से ज्यादा

उपचारित पानी

सो एम एल पानी को क्लोरीनेशन करने पर कोलीफॉम जीवाणु समाप्त हो जाते हैं। कोलीफॉम जीवाणुओं का एम पी एन एक से कम होना चाहिए।

अनुपचारित पानी

नब्बे प्रतिशत नमूनों में कोलीफॉर्म जीवाणुओं का एम पी एन पूरे सालभर देखने पर दस से कम होता है।

स्विमिंग पूल का पानी

श्रेणी

प्रत्येक 100 एम एल में औसत
ई कोलाई

ए	0-50
बी	51-500
सी	501-1,000
डी	1,000 से ज्यादा

पानी का सूक्ष्मदर्शी यंत्र द्वारा परीक्षण

सूक्ष्मदर्शी यंत्र की सहायता से पानी में पाये जाने वाले हानिकारक अविलेय खनिज पदार्थ, वनस्पति, जीवाणु और शवाल आदि का परीक्षण किया जाता है। ये सामान्य तौर पर आँखों की सहायता से नहीं देखे जा सकते। परीक्षण के लिए पानी के नमूने को सेंट्रीफ्यूज करते हैं या उसके अभाव में पानी के नमूने को काँच की बोतल में 4 से 24 घंटे तक बिना हिलाए रखते हैं। जब इस अवधि में ठोस पदार्थ बोतल के पेंदे में पकड़ जाय तो उसे बिना ज्यादा हिलाये उसमें से ऊपर का पानी बाहर निकाल देते हैं। बोतल के पेंदे से पानी को कुछ बूँदें एक स्लाइड पर लेते हैं और उस पर सावधानी से एक कवर स्लिप रखकर सूक्ष्मदर्शी की सहायता से निम्न प्रकार से (चित्र 13) परीक्षा करते हैं -

1 जो पानी नदी, नालो व गहरे कुओं से लिया जाता है उसमें रेत के कोण-युक्त कण समूहों में दिखाई देते हैं।

2 चिकनी मिट्टी (Clay) चिकनी मिट्टी के कण गोल, चिकन, दानेदार व हरे रंग के होते हैं। ये समूहों में भी मिल सकते हैं। तनुकृत हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने में इन पर कुछ भी असर नहीं होता है।

3 खडिया मिट्टी (Chalk) यह चिकनी होती है और क्रिस्टल-युक्त दिखाई देती है। नमूने के साथ स्लाइड और कवर स्लिप के बीच में तनुकृत हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने पर इस मिट्टी के कण आँखों से ओझल हो जाते हैं और गस के बुलबुले दिखाई देते हैं।

4 पानी में अक्सर लोह के आक्साइड भी पाये जाते हैं। लोह पर पनपने वाले तत्वों जीवाणु पानी के नलों में लोहे की दीवारों पर विकसित होते हैं और इस कारण लोह तत्वों के नलों से बाहर आ जाने से पानी का रंग गढ़ला हो जाता है। यह ललाईयुक्त भूरे भूरे पदार्थ के रूप में दिखाई देता है। इनकी परीक्षा करने के लिए नमूने के पानी के साथ पानी कि कवर स्लिप और स्लाइड के बीच में एक बूँद पोटेशियम फेरो सायनाइड की डालें। पानी के नमूने में नीले रंग का दिखाई देना लोहे की उपस्थिति बताता है। अगर अम्लीय पानी तांबे के बर्तन में रखा जाय तो वह अपने में तांबे को घोल लेता है। तांबा युक्त पानी की परीक्षा के लिए पोटेशियम फेरो सायनाइड

की कुछ बुद डालने से स्लाइड पर पानी में चाकलेटी रंग दिखाई देगा। यह पानी में ताँबे के तत्वों के घुले होने का ज्ञान कराता है।



चित्र 13 पानी का सूक्ष्मदर्शी यंत्र द्वारा परीक्षण। (I) मिट्टी, (II) चिकनी मिट्टी, (III) खडिया मिट्टी, (IV) लोह के आक्साइड, (V) गेलि ओनेला बक्टीरिया, (VI) क्रिनोप्रॉक्स बक्टीरिया, (VII) शवाल, (VIII) यीस्ट, (IX) फफूदी, (X) क्रस्टेशियन, (XI) प्रोटोजोवा, (XII) कीड़ा, (XIII) ऊन, (XIV) बाल, (XV) रूई और (XVI) रेशम।

5 पानी में शाक सब्जियों की गंदगी, शवाल, फफूदी, लोहे पर विकसित होने वाले जीवाणु, मृन्मीज जीव तथा क्रस्टेशियन और प्रोटोजोवा आदि पाये जाते हैं। इन जीवाणुओं को प्लेन्क्टन कहते हैं। इनके पानी में रहने से उसमें आपत्तिजनक रंग, स्वाद और गंध पैदा हो जाते हैं। ऐसा पानी प्रदूषण का चेतक होता है। ऐसे पानी का जवाणविक परीक्षण करना चाहिये। छानने की विधि द्वारा पानी में से बड़े जीव तो हट जाते हैं परन्तु छोटे जीव जन्तु छने हुए पानी के साथ निकल जाते हैं।

6 प्रदूषण-युक्त छिछले कुबो व घरातल के पानी में भेड़ की ऊन, बाल एवं मांस के रेशे भी पाये जा सकते हैं। ऐसे पानी में कार्बनिक पदार्थ की अशुद्धिया होने पर यह कहा जा सकता है कि यह नास्तियों में बहने वाली गंदगी के द्वारा सङ्कूषित पानी है। भेड़ के ऊन में मङ्गूला (भीतरी भाग) व कोरेटेक्स (बाहरी भाग) होते

हैं व उसके दोनों ओर करोती जसे दातेदार रेखे भी दिखाई देते हैं, जबकि बालो मे मड्युला काफी गहरे रंग का व बढा होता है और उसमे कोरटेक्स कम होता है तथा दातेदार रेखे नहीं होते हैं। इसकी सतह चिन्नी होती है। मड्युला विभिन्न रंगो के भी पाये जाते हैं, तथा हवा की उपस्थिति के कारण उसका रंग गहरा होता है। गदे पानी म फफूद भी पायी जाती है। सूक्ष्मदर्शी यत्र मे रूई के रेखे साँप के आकार मे मुड़े दृप से दिखाई देते हैं तथा उनम मड्युला का अभाव होता है और वे हमेशा समूह मे पाये जाते हैं।

वायु का जैविक परीक्षण

परिचय

विकास के वर्तमान दौर में शहर, जनसंख्या और उद्योगों को आश्रय देता है। सुविधा सम्पन्न स्थानों की कमी और ठीक से सफाई का न होना, वातावरण में जीवाणुओं की वृद्धि करता है। इसकी चपेट में हर साल सैकड़ों हजारों लोग और जानवर आ रहे हैं। सूक्ष्मजीवी हवा में प्रजनन नहीं कर सकते और हवा में ज्यादातर उनकी वृद्धि मनुष्यों या जानवरों से ही होती है। जीवाणुओं का हवा में उपस्थित होना प्रदूषण का सूचक है। ये स्वस्थ मनुष्यों एवं पशुओं में रोग उत्पन्न करते हैं और दूध, मांस, अण्डे, पानी एवं इनसे बनी खाद्य सामग्रियों का हवा के जीवाणुओं द्वारा संपूषण होता जाता है। हवा से फलने वाले कुछ सामान्य बीमारियों में क्षय रोग, सेप्टिक सोर प्रोट, एंज्र वस 'युमोनिया मम्पस इन्फ्लूएन्जा, ओरनिथोसिस, रानी खेत और खुले घावों में फलने वाले कुछ जीवाणु भी सम्मिलित हैं। हवा शुद्ध है या अशुद्ध, यह वहा के लोगों और पशुओं की संख्या वातावरण एवं पेड़-पौधों की संख्या पर निर्भर करती है। धूल में विद्यमान सूक्ष्मजीवी हवा द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर आसानी से पहुँच जाते हैं। रहने के स्थान पर सूक्ष्मजीवी की अधिक संख्या में उपस्थिति यह जताती है कि उस स्थान पर गंदी हवा की निहासी की समुचित व्यवस्था में कुछ कमी है तथा यह अत्यधिक प्रदूषण की सूचना देता है। सूक्ष्मजीवियों की संख्या में वृद्धि के साथ ही तापक्रम में वृद्धि आद्रता एवं कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा का वायुमण्डल में अधिक होना प्रदूषण का सूचक है। ये सभी मनुष्यों तथा जानवरों के शरीर में रोग प्रतिरोध की क्षमता को कम करते हैं तथा वैसे ऐसे दूषित वातावरण में रहने वाला प्राणी रोगग्रस्त हो जाता है। घरों के अन्दर प्राप्त सूक्ष्मजीवी प्रायः धूल के कणों, सास के साथ निकलने वाले पानी के कणों लार एवं नाक से निकलने वाले स्राव के साथ हवा में तरते रहते हैं। भारी पदार्थ जमीन पर जल्दी ही बैठ जाते हैं, जबकि विनश्वरजनक रोग के जीवाणु के उपर्युक्त हल्के कणों को जब कोई प्राणी श्वास के साथ ग्रहण करता है तो ये उसमें बीमारी पैदा कर देते हैं।

इदृश्य जीवाणुओं को हवा से अलग करके उसकी सहाय या विरम जात करना।

विधियाँ

(1) जीवाणुओं को प्लेट विधि द्वारा स्थापित करना (Settle plate method)

पोपक अमर की दो प्लेटें लेते हैं और उनमें से एक को कुछ निश्चित समय के लिए घर के अंदर एवं दूसरी को घर के बाहर आधा या एक मिनट तक खुला रखें। पोपक अगर बनाने की विधि हम पिछले अध्याय में लिख चुके हैं। दोनों प्लेटों को 37° सी पर 24 घंटे तक इन्क्यूबेट करते हैं। फिर उसमें उत्पन्न सूक्ष्मजीवाणुओं की कोलोनी की संख्या को गिनते हैं और जीवाणुओं के साथ कणों को आधा या एक मिनट (त्रितनी देर प्लेट खोली हो) तक 4 इंच प्लेट पर 37° सी के हिसाब से भक्त करते हैं।

इस तरह से घर के अंदर और बाहर खोली गयी प्लेटों के परिणाम का तुलनात्मक अध्ययन करके प्रायु प्रदूषण के स्तर का पता लगाया जा सकता है। यह एक साधारण विधि है, क्योंकि प्लेट को खोलकर रखने पर सिर्फ बड़े कण ही प्लेट पर आ पाते हैं।

(2) छिद्र द्वारा वायु का नमूना लेने की विधि (Slit sampler method)

इस विधि द्वारा हवा की एक निश्चित मात्रा को 25 मि. मि. आकार के छिद्र से गुजारा जाता है। यह हवा सीधी सबधन माध्यम की प्लेट पर गिरती है। फिर इस प्लेट को 37° सी पर 24 घण्टों तक इन्क्यूबेट करते हैं और उस पर आने वाले जीवाणुओं के कोलोनी की संख्या को गिन लेते हैं। इस विधि द्वारा एक घनफुट हवा में कणों के साथ चिपके हुए जीवाणुओं की संख्या का पता चल जाता है।

माय्य तुल्यता (Acceptable level)

उद्योगों, दफतरों व घरों में एक घनफुट क्षेत्रफल के लिये जीवाणु मुक्त कणों की माय्य संख्या पचास है। जयन्ति शाल्य चिकित्सा गृह के लिये इनकी माय्य संख्या दस है।

हवा में व्याप्त सूक्ष्मजीवों को हटाना

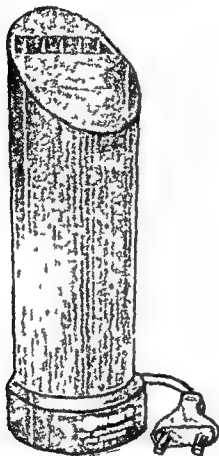
नीचे दिये गये तरीकों में से कोई एक तरीका अपनाकर भवन की हवा से जीवाणुओं की संख्या में कमी की जा सकती है।

(1) प्रति 100 घनफुट जगह के लिये 1.5 ओंस फार्मेलिन और एक ओंस पोटेशियम परमैंगनेट का रासायनिक घोल काम में ले सकते हैं। जो कमरा जीवाणु रहित करना हो उसे पूणतया बंद कर दें और एक बतन में परमैंगनेट के खोले पर फार्मेलिन डालें तथा इस काम में लगे व्यक्ति को शीघ्र ही कमरे के बाहर चला जाना चाहिये। कमरे को पूणतया बंद कर दें ताकि गस बाहर न निकल सके। कमरे को बारह घण्टे बाद खोलें और गस को बाहर निकालने दें।

(2) सोडियम हाइपोक्लोराइड का एक प्रतिशत घोल बनाकर कमरे में छिड़काव करने से जीवाणुओं की संख्या में कमी होती है।

(3) एक भाग ग्लिसरीन का छिड़काव करने से एक से 4 लाख भाग हवा को पूरा रूप से सूक्ष्मजीवियों से मुक्त किया जा सकता है।

(4) आयोनर (Ionaire) का उपयोग जीवाणुओं द्वारा वायु प्रदूषण के सम्भावित खतरे की रोकथाम के लिये आयोनर (चित्र 14) का उपयोग काफी



चित्र 14 आयोनर*

प्रभावकारी होता है। आयोनर बिजली द्वारा संचालित किया जाता है। यह मात्र घरों में सोने के या अन्य कक्ष, एयर कण्डीशन कक्ष, अस्पताल, नर्सिंग होम, क्लीनिक, कारखाना में, डेयरी प्लांट, कार्यालयों, पाठशालाओं, प्रयोगशालाओं वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों, जानवरों के रहने वाली जगहों जिसमें खासकर दूध दुहने का स्थान, कुबकट शाला आदि स्थानों के लिए बहुत उपयोगी है। इसका उपयोग खासकर फेफड़ों के रोगों से ग्रस्त, मिट्टी, पराग (Pollen), जीवाणु और विषाणु द्वारा

* Available at M/s Emkaypee enterprises Marketing & Allied Services, Gzndbi Chowk, Jodhpur-342001

एलर्जिक रोगियों (Allergic Patients) के लिये बहुत फायदेमंद है। इस चीनीसो पष्टे चालू रखा जा सकता है। इसमें किसी तरह की आवाज भी नहीं होती। इसका उपयोग बन्द भवनो के लिये ज्यादा अच्छा है। इसका बसर एक कमरे में 30 मीटर तक रहता है, तथा यह इतने भाग में रहने वाले वणों को नेगेटिव चार्ज कर देता है, जिस कारण वण हवा में ठहर नहीं पाते हैं और फस पर आ जाते हैं। इस प्रकार वातावरण से वणा व साथ जीवाणु भी फस पर आ जाते हैं और उस स्थान का वातावरण काफी हद तक स्वच्छ हो जाता है।

कार्बन डाइआक्साइड की मात्रा ज्ञात करना

परिचय

सास क्रिया एक विधि है जिससे वातावरण और जीव के बीच गसों का आदान प्रदान होता है, जिससे इस क्रिया के दौरान सास द्वारा बाहर निकली वायु का रासायनिक व भौतिक परिवर्तन हो जाता है। पल्मोनरी शिराओं में रक्त द्वारा आक्सीजन के ग्रहण करने व कार्बन डाइआक्साइड के छोड़ने से फेफड़ों से निकलने वाली हवा में रासायनिक परिवर्तन होता है। हवा, जो सास की क्रिया द्वारा बाहर छोड़ते हैं उसमें 16.4 प्रतिशत आक्सीजन व 4.24 प्रतिशत कार्बन डाइआक्साइड होती है, जबकि दूसरी गसों में कोई परिवर्तन नहीं आता है। जुगली करने वाले चौपाये जानवरों के सास द्वारा छोड़ी गई हवा में आक्सीजन कार्बन डाइआक्साइड व नाइट्रोजन के अलावा मिथेन गस भी पायी जाती है। सास द्वारा छोड़ी गयी हवा में भौतिक परिवर्तन उसके गम व हल्क होने से, आद्रता तथा इसके आयतन के बढ़ने से होता है। यह हवा गम व हल्की होने के कारण ऊपर की तरफ उठती है जिससे इसका स्थान खिड़की या दरवाजे से भीतर आने वाली ठंडी हवा से लेती है। अतः प्रायः घरों में प्राकृतिक तरीके से वायु के आदान प्रदान का आधार यही है। हवा का आदान प्रदान अगर ठीक से नहीं होगा तो उस स्थान पर कार्बन डाइआक्साइड की मात्रा ज्यादा होगी तथा इसकी मात्रा में वृद्धि हवा में प्रदूषण का सूचक मानी जायेगी। इसलिये घरों में बड़ी हुई कार्बन डाइआक्साइड की मात्रा परोक्ष रूप से वहां की हवा के आदान प्रदान की प्रणाली की क्षमता का पता लगाने का एक आसान तरीका समझी जाती है। शुद्ध हवा कई गसों का मिश्रण है जिसमें पानी की वाष्प भी शामिल है। हवा में निम्न आयतन से गैसें पाई जाती हैं —

आक्सीजन	20.94 प्रतिशत
कार्बन डाइआक्साइड	0.028-0.04 प्रतिशत
नाइट्रोजन	78.04 प्रतिशत
आर्गन	0.94 प्रतिशत
आर्गन	1.4 प्रतिशत

एक सिरा बोतल के अंदर उसके आधे भाग तक ही उठा हुआ रहना चाहिये। इस नली का दूसरा सिरा हवा में खुला रहता है। इस प्रयोग को पहले भवन के बाहर खुले में किया जाता है। काच की लम्बी वाली नली में लगे रक्तचाप नापने वाले पम्प को दबाकर वायुमण्डल की हवा को बोतल के अंदर प्रविष्ट करवाते हैं। प्रत्येक बार पम्प दबाने पर पम्प में आई हुई हवा घोल में से होती हुई बुलबुलों के रूप में बाहर निकलेगी। हर बार पम्प दबाने के बाद बोतल को अच्छी तरह हिलाते हैं जिससे वातर्ष में उपस्थित काबन डाइऑक्साइड गस घोल में ठीक तरह से घुल जाये। पम्प दबाने और बोतल हिलाने की इस क्रिया को घोल के रंगहीन होने तक दोहराते हैं। इस क्रिया के लिये जितनी बार पम्प दबाया हो वह संख्या (ए) नोट कर लेते हैं। इस पूरी विधि के पीछे सिद्धान्त यह है कि घोल में काबन डाइऑक्साइड का अवशोषण (Absorption) कराया जाता है। यह गस अम्लीय प्रकृति की होती है, अतः घोल के साथ क्रिया करने पर वह घोल को क्षारीय से अम्लीय कर देती है जिससे घोल रंगहीन हो जाता है।

अब बोतल को ऊपर लिखी गई विधि के अनुसार धोकर साफ कर लेते हैं। बोतल में फिर से 10 एम एल तनु किया हुआ सोडियम कार्बोनेट का घोल लेकर प्रयोग को भवन के अंदर दोहराते हैं। वायुमण्डल की हवा को पम्प द्वारा बोतल के भीतर तब तक प्रविष्ट करवाते रहते हैं जब तक कि घोल रंगहीन न हो जाय। पम्प को इस दौरान जितनी बार दबाया गया हो वह संख्या (बी) नोट कर लेते हैं। अब नीचे दिये गये सूत्र की सहायता से भवन में पाई जाने वाली काबन डाइऑक्साइड का प्रतिशत ज्ञात कर सकते हैं।

सूत्र

प्रति 10,000 वायु के भाग पर काबन डाइऑक्साइड का भाग $\% = \frac{4E}{B}$

जबकि ए = भवन के बाहर खुली जगह पर जितनी बार पम्प दबाया गया हो वह संख्या।

बी = भवन के अंदर जितनी बार पम्प दबाया गया हो वह संख्या।

4 = वायुमण्डल में निश्चित काबन डाइऑक्साइड की सामान्य मात्रा।

काबन डाइऑक्साइड की प्रतिशत $= \frac{बी \times 100}{10\,000}$

भवन में काबन डाइऑक्साइड की मात्रा सामान्य से ज्यादा होने पर मांस क्रिया तेज हो जाती है। इसी 5 प्रतिशत मात्रा होने पर आदमी हाफने लगता है।

आपेक्षिक आद्रता व ओस बिन्दु का अनुमान

परिचय

जब कोई प्राणी किसी कम हवागार भवन में रहता है तो यह देखा गया है कि वहाँ के वायुमण्डल के तापक्रम और नमी में वृद्धि होती है। यह शरीर के द्वारा निकली गर्मी व पानी के कारण होती है। अगर इसकी मात्रा भवन में बहुत ज्यादा बढ़ जाय तो शरीर से गर्मी निकलनी कम हो जाती है। अतः उच्च वातावरणीय ताप विकिरण द्वारा शरीर से निकलने वाली ऊष्मा का घटा देता है तथा अधिक आद्रता शारीरिक वाष्पीकरण को कम कर देती है। अगर भवन में वायु की गति ठीक से न हो तो शरीर से वाष्पीकरण और भी कम हो जाता है। हमारे शब्दों में भवन के वायुमण्डल में आद्रता के बहुत बढ़ने से शरीर से ऊष्मा बाहर निकलनी स्थिर हो जाती है और इसमें बेचनी बढ़ जाती है। इस कारण पशुओं में उत्पादन क्षमता भी कम हो जाती है। पशुघरों में आद्रता बढ़ाने वाले अन्य स्रोत जैसे मल और मूत्र का जमाव, घास का खिछोना तथा फस की धुलाई के लिये काम में लिया गया पानी इत्यादि हैं। आद्रता को मापने से भवन के वे वेंटिलेशन और वातावरण की उपयुक्तता का पता चलता है।

उद्देश्य

- (1) आपेक्षिक आद्रता मापना (To measure the relative humidity)
- (2) ओस बिंदु को ज्ञात करना (To find out dew point)

परिभाषा

सम्पूर्ण आद्रता (Absolute Humidity) यह किसी निश्चित आयतन की वायु में उपस्थित पानी के वाष्प का भार है।

आपेक्षिक आद्रता — यह किसी तापक्रम पर एक दिये गये आयतन की वायु में पानी के वाष्प की सम्पूर्ण मात्रा व उसी तापक्रम पर उतने ही आयतन की वायु की सतप्त — के लिये आवश्यक पानी के वाष्प की मात्रा का अनुपात है।

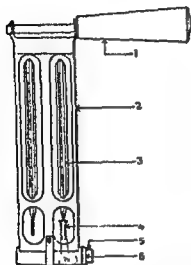
$$\text{आपेक्षिक आद्रता} = \frac{\text{ओस बिंदु पर सतप्त वाष्पीय दबाव}}{\text{वायुमण्डलीय तापक्रम पर सतप्त वाष्पीय दबाव}}$$

ओस बिन्दु

यह तापक्रम, जिस पर हवा से आद्रता टपकती है उसे ओस बिन्दु कहते हैं। परिवर्तनशील है तथा वातावरण में पानी के वाष्प की मात्रा पर निर्भर करता है।

उपकरण

स्लिगस साइक्रोमीटर या ह्वर्लिंग हाइग्रोमीटर (चित्र 16), साइक्रोमिटर्स टेबल।



चित्र 16 ह्वर्लिंग हाइग्रोमीटर
(1) हैंडल, (2) लकड़ी का फ्रेम, (3) थर्मामीटर
(4) विंग, (5) काक और
(6) प्लास्टिक की नली

विधि — मेसन टाइप हाइग्रोमीटर उपकरण में गीले बल्ब वाला थर्मामीटर स्थिर वायु का तापक्रम दर्ज करता है। सही परिणाम के लिये उपकरण के थर्मामीटर के बल्ब पर हवा गति से प्रवाहित होनी चाहिये और ह्वर्लिंग हाइग्रोमीटर के काम में लेकर इस क्षति को पूरा किया जा सकता है। ह्वर्लिंग हाइग्रोमीटर उपकरण में लकड़ी के फ्रेम में एक जोड़ी स-टीग्रेड अथवा फारे-हाइट तापक्रम बताने वाले थर्मामीटर लगे होते हैं। लकड़ी का यह फ्रेम एक हैंडल से जुड़ा होता है जिसमें दोनों थर्मामीटरों को एक साथ तेजी से हवा में घुमाते हैं। दो थर्मामीटर में से नीचे वाले थर्मामीटर का बल्ब मलमल के कपड़े से ढका रहता है। फ्रेम के दूसरे सिरे पर प्लास्टिक की एक नली लगी रहती है। इसे आसुत पानी से भरा जाता है। इसमें एक छिद्र में से विंग को निकालकर मलमल के कपड़े के पास सटाकर रखा जाता है। इससे थर्मामीटर पर लगा मलमल का कपड़ा गीला रहता है। परीक्षण के समय मलमल के कपड़े को एक बार बाहर से आसुत पानी द्वारा गीला कर देना चाहिये।

ह्वर्लिंग हाइग्रोमीटर उपकरण को हैंडल से पकड़कर तीस सकिण्ड तक हवा में तेजी से घुमाते रहते हैं। इसके पश्चात् गीले बल्ब वाले थर्मामीटर की रीडिंग सूखे बल्ब वाले थर्मामीटर से पहले दर्ज कर लेते हैं। आवश्यकतानुसार तीन या चार

रीडिंग लेते हैं यानि कि जब तक गीले बल्ब वाले थर्मामीटर की लगातार दो रीडिंग एक जैसी न आ जाए। इससे यह पता चलता है कि यह अपने यूनतम तापक्रम पर पहुच गया है। शुष्क एव गीले बल्ब के थर्मामीटर की रीडिंग लिख लेते हैं। थर्मामीटर का बल्ब लगभग 600 फीट प्रति मिनट की गति से घूमना चाहिये।

शुष्क व गीले बल्ब के तापक्रम के अन्तर को डिप्रेसन कहते हैं। चाट की सहायता से डिप्रेसन व शुष्क बल्ब की रीडिंग काम मे लेते हुए आपेक्षिक आद्रता ज्ञात कर लेते हैं (परिशिष्ट III) तथा ओस बिन्दु सारिणी की सहायता से ज्ञात कर लिया जाता है।

किसी अच्छे हवादार भवन की आपेक्षिक आद्रता उस भवन के बाहर की वायु की आपेक्षिक आद्रता से पाच प्रतिशत से ज्यादा नही होनी चाहिये।

हवा की शीतलन शक्ति एवं वायु-वेग का अनुमान

परिचय

भवन में हवा के सही जावागमन का मुख्य उद्देश्य उसमें व्याप्त ऊष्मा को नियंत्रित रखना है। शरीर में ऊष्मा बराबर बनती रहती है। शरीर के तापमान को सामान्य बनाये रखने के लिये इसकी कुछ मात्रा का शरीर से निकलना जरूरी होता है। कम हवादार घरों में हम कुछ प्रतिकूलता का अनुभव करते हैं, क्योंकि उसमें हवा रुकी हुई होती है। ठंडे वातावरण में जब शरीर से पसीना नहीं निकलता है तब शरीर की ऊष्मा विकिरण द्वारा और ठंडी हवा के शरीर की छूकर निकलते रहने से बाहर निकलती है। इस प्रकार शरीर से जो ऊष्मा निकलती है उसका हम बराबर पता लगता रहता है। गर्मी के मौसम में या ज्यादा परिश्रम करने पर शरीर से बहुत पसीना निकलता है और इस प्रकार शरीर से ऊष्मा निकलती है। जब वातावरण का तापक्रम शरीर के तापक्रम से ज्यादा होता है उस समय शरीर से ऊष्मा के निकलने में गिरावट आती है तथा ऊष्मा का निकास वाष्पीकरण द्वारा होता है। इसे हम गुप्त ऊष्मा का ह्रास कहते हैं। ऊष्मा की मात्रा में गिरावट का पता लगाने से भवन के वेन्टीलेशन की क्षमता का ज्ञान आसानी से लगाया जा सकता है। जिस दर से ऊष्मा की मात्रा में गिरावट आती है उसे वातावरण की शीतलन शक्ति कहा जाता है। वायुमण्डलीय हवा को ठंडा करने की शक्ति को मापने के लिये कटा थर्मामीटर का प्रयोग किया जाता है। कटा थर्मामीटर मोधे ही वायु के अदान प्रदान को दर्शाता है। अतः इस उपकरण की सहायता से वेन्टीलेशन की कार्य प्रणाली का पूरा रूप से पता लगाया जा सकता है।

उद्देश्य

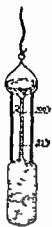
- (1) हवा की शीतलन शक्ति का पता लगाना।
- (2) हवा के वेग का पता लगाना।

शीतलन शक्ति

उपकरण कम और ज्यादा सीमा वाले कटा थर्मामीटर व कटा चाट।

कम सीमा वाले कटा थर्मामीटर इसका आविष्कार सर नियोनाड हिल ने किया था। थर्मामीटर का मुख्य उद्देश्य वायुमण्डल की हवा की शीतलन शक्ति को

मापना है और इसके द्वारा शरीर की ऊष्मा ह्रास का पता लगाया जा सकता है। यह एक स्ट्रिप थर्मामीटर (चित्र 17) है जिसमें एक बल्ब 4 से मी लम्बा व 2 से मी



चित्र 17

कटा

थर्मामीटर

पता लगाने के लिये शुष्क और गील कटा शीतलन शक्ति का साथ साथ पता लगाना जरूरी होता है।

व्यास का होता है। इस बल्ब में लाल रंग का एल्कोहल भरा रहता है। इसके ऊपर जुड़ी हुई 5 से मी लम्बी काच की एक नली होती है और उसके अंतिम सिरे पर सेपटी बल्ब लगा रहता है। थर्मामीटर की इस नली पर 100° एफ तथा 95° एफ के दो निशान अंकित रहते हैं। इस नली पर एक 'एफ' फेक्टर भी अंकित रहता है जो प्रत्येक उपकरण के लिये निश्चित होता है। जब एल्कोहल 100° एफ से 95° एफ पर ठंडा होकर लम्बी नली में नीचे उतरता है तब यह फेक्टर प्रति वग स टोमीटर पर मिलिकलोरी में ऊष्मा के हानि का दिखाता है जो कि बल्ब के कुल क्षेत्रफल से भाग देने से ज्ञात होता है। कटा थर्मामीटर को गोला करके काम में लेने के लिये उसका बल्ब पर रेशम के कपड़े की टापी चढ़ा देते हैं और इसके बाद जो रीडिंग लेते हैं उसे गीली कटा रीडिंग कहते हैं। भवन में आरामदायक वातावरण का थर्मामीटर पता लगाने के लिये शुष्क और गील कटा शीतलन शक्ति का साथ साथ पता लगाना जरूरी होता है।

उच्च सीमा का कटा थर्मामीटर यह कटा थर्मामीटर भी कम सीमा वाले कटा थर्मामीटर जसा ही बना हुआ होता है लेकिन इसके बल्ब में नीले रंग का एल्कोहल भरा रहता है। इसकी नली पर 130° एफ व 125° एफ के दो निशान अंकित होते हैं। भवन में हवा की शीतलन शक्ति का पता लगाने के लिये जब वायु मण्डल का तापक्रम 100° एफ से कम हो तो कम सीमा वाला कटा थर्मामीटर काम में लेते हैं और अगर वायुमण्डल का तापक्रम 100° एफ से ज्यादा हो तो उच्च सीमा वाला कटा थर्मामीटर काम में लेते हैं।

विधि कटा थर्मामीटर का एक स्टैण्ड से लटकाकर उसके बल्ब को तब तक गुनगुने पानी के अंदर डुबोये रखते हैं जब तक कि एल्कोहल इसके बल्ब तक न पहुँच जाय। शीघ्र ही पानी को हटाकर बल्ब के बाहरी भाग को एक साफ कपड़े के द्वारा पाछे लेते हैं तथा विराम घड़ी (Stop watch) को चालू कर देते हैं और एल्कोहल के ऊपर वाले निशान से नीचे वाले निशान तक जाने में लिया गया समय अंकित कर लेते हैं। पहली रीडिंग को छाड़कर बाकी तीन रीडिंगों का औसत (टो) लेते हैं। फेक्टर 'एफ' को ऊपर ली गयी रीडिंग से भाग देन पर शुष्क कटा रीडिंग प्राप्त हो जाती है। इसको मिलिकलोरीज प्रति वग स मी प्रति सकंड से दरसात है ($1,000$ मिलिकलोरी = 1 ग्राम कलोरी)। गीले कटा रीडिंग लेने के लिए थर्मामीटर के बल्ब पर रेशम के कपड़े का खोल चढ़ा देते हैं और रीडिंग लेने के लिए उपर्युक्त विधि को दोहराते हैं। पहली रीडिंग को छोड़ देते हैं और बाकी ली गयी तीन

रीडिंगो का औसत निकाल लेते हैं।

$$\text{शीतलन शक्ति} = \frac{\text{एफ}}{\text{टी}}$$

जबकि $F =$ कटा फक्टर

$T =$ एल्कोहल द्वारा ऊपर के निशान से नीचे के निशान तक आने में लिया गया औसत समय।

कटा थर्मामीटर के स्तर के मानक आरामदायक पशुघरो में शुष्क कटा की अनुक्रमणिका का औसत 6 होता है और इसकी सीमा 4 से 8 तक है। गीले कटा थर्मामीटर की औसत अनुक्रमणिका 18 है तथा इसकी सीमा 16 से 20 तक होती है।

वायु वेग

वायु वेग का पता लगाने के लिये थर्मामीटर से मिलान करते हुए कटा घाट का प्रयोग करते हैं। वायुमण्डलीय तापक्रम की रीडिंग भी लिख लेते हैं। वायुमण्डलीय तापक्रम तथा शुष्क कटा रीडिंग को जोड़ते हुए समय के लिये एक रेखा खींचते हैं और यदि समय बढ़ा दिया जाय तो यह वायु वेग की फीट प्रति मिनट में बरसाता है।

परिशिष्ट-1

पानी के परीक्षण के लिये काम में आने वाले रीएजेन्ट्स (Reagents) को तैयार करना —

1. अमोनिया परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

नेस्तरस रीएजेन्ट

एक प्लास्थ में 100 ग्राम मरक्युरिक आयोडाइड व 70 ग्राम पोटेशियम आयोडाइड लें और 400 एम एल आसुत पानी डालकर कुछ देर तक हिलाएँ। अब 500 एम एल आसुत पानी में 100 ग्राम सोडियम हाइड्रोआक्साइड को धोलें और ठंडा होने पर उसे ऊपर तैयार किये गये घोल में मिलाएँ। इस मिश्रण में आसुत पानी मिलाकर कुल एक लीटर घोल बनाएँ। जब इसमें आया लाल अवक्षेप नीचे बैठ जाय तो ऊपर के घोल को अलग निकाल कर प्रयोग के लिये काम में लें।

2. क्लोराइड परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

सिल्वर नाइट्रेट का घोल

इसे बनाने के लिये 396 ग्राम सिल्वर नाइट्रेट को एक लीटर आसुत पानी में धोलें।

3. सल्फेट परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

बेरियम क्लोराइड का घोल

इसे बनाने के लिये 10 ग्राम बेरियम क्लोराइड को 100 एम एल आसुत पानी में धोलते हैं।

4. नाइट्राइड परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

(1) सल्फानेलिक अम्ल

इसे बनाने के लिये 0.60 ग्राम सल्फानेलिक अम्ल को 70 एम एल गम आसुत पानी में मिलावें और ठंडा होने पर 20 एम एल सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल डालें। इस घोल में आसुत पानी मिलाकर इसकी मात्रा 100 एम एल कर लें।

(II) नेप्यल्मीन हाइड्रोक्लोराइड रीएजेन्ट

एक एम एल सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल मिले आसुत पानी में 0.60 ग्राम

1—नेपथलमीन हाइड्रोक्साइड मिलाएँ। इसमें आसुत पानी मिलाकर घोल की मात्रा 100 एम एल कर लें। वह रगहीन हो जाये तब उस एब सप्ताह तक रखें। अगर परीक्षण सही परिणाम न दे तो उस काम में न लावें। ज्यादा समय तक काम में लेने के लिये उस रेफीजरेटर में रखना चाहिये। काम में लाने से पहले उसे छान लें।

5 पलोरीन परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

फेरिक क्लोराइड का घोल

इस बनाने के लिये 100 ग्राम फेरिक क्लोराइड का 39 एम एल आसुत पानी में मिलाएँ।

6 पानी की कठोरता के परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

(i) इथाइलीन डाइअमीन टेट्रा एसिटिक अम्ल (ई डी टी ए) का घोल
इस तैयार करने के लिये 3 722 ग्राम ई डी टी ए का एक लीटर आसुत पानी में घोलें।

(ii) अमोनिया बफर का घोल

इस बनाने के लिये 16 9 ग्राम अमोनियम क्लोराइड को 143 एम एल द्रव अमोनिया में मिलाएँ और आसुत पानी मिलाकर घोल की मात्रा 250 एम एल करें।

(iii) यूरोक्रोम ब्लैक टी

0 5 ग्राम यूरोक्रोम ब्लैक टी को 100 एम एल एबसोल्यूट एल्कोहल में मिलाकर बनाएँ।

7 क्लोराइड के (बार्मेटोडिटिव) परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

(i) सिल्वर नाइट्रेट का घोल

इस बनाने के लिये 4 791 ग्राम सिल्वर नाइट्रेट को एक लीटर आसुत पानी में घोलें। एक एम एल घोल एक भाग क्लोराइड के बराबर होगा।

(ii) पोटेशियम क्रोमेट का घोल

इस बनाने के लिये 5 0 ग्राम पोटेशियम क्रोमेट को 100 एम एल आसुत पानी में उबाल कर घोल तैयार करें। जब यह ठंडा हो जाये तब सिल्वर नाइट्रेट का घोल, इसमें सात रस का अवक्षेप आने तक डालते रहे। घोल को छानकर परीक्षण के काम में लें। इस काच की रंगीन द्रव्य वाली बोतल में ही रखें।

8 नाइट्राइट के बार्मेटोडिटिव परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

(i) इथाइलीन डाइअमीन टेट्रा एसिटिक अम्ल (ई डी टी ए) का घोल
इस तैयार करने के लिये 0 5 ग्राम ई डी टी ए को 100 एम एल आसुत पानी में घोलें।

(ii) सल्फानिलिक अम्ल रीएजेंट

सल्फानिलिक अम्ल की 0.60 ग्राम मात्रा को 70 एम एल गम आसुत पानी में मिलाकर घोलें। जब वह ठंडा हो जाये तब उसमें 20 एम एल सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाए और उसमें कुछ आसुत जल मिलाकर घोल की मात्रा सी एम एल कर लें।

(iii) नेप्थलमीन हाइड्रोक्लोराइड का घोल

आसुत जल की 99 एम एल मात्रा में 0.60 ग्राम 1-नेप्थलमीन हाइड्रोक्लोराइड घोलें और उसमें एक एम एल सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाए। उस घोल को छान कर काम में लाएँ और हमेशा रेफ्रिजरेटर में ही रखें।

(iv) सोडियम एसिटेट वक्र का घोल, 2 एम

इस बनाने के लिये 16.4 ग्राम $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ लें तथा उस आसुत पानी में घोलें और उसकी मात्रा सी एम एल कर लें। इसे उपयोग में लाने से पूर्व छानना चाहिये।

(v) सोडियम नाइट्राइट का घोल

इस बनाने के लिये सोडियम नाइट्राइट की 1.322 ग्राम मात्रा लेकर उस कुछ भाग आसुत पानी में घोल लें और उसमें आसुत पानी और मिलाते हुए घोल की मात्रा 1,000 एम एल कर लें। इसमें एक एम एल क्लोराफॉर्म मिलाकर रखन से यह सुरक्षित रहता है, 1.00 एम एल = 0.25 मि ग्राम एन। जब घोल को काम में लेना हो तो, 10 एम एल नाइट्राइट का घोल लें और उसमें आसुत पानी मिलाते हुए कुल मात्रा 1,000 एम एल कर लें। एक एम एल घोल = 0.500 μgN और परीक्षण करने के समय घोल का उसी समय बनाकर तयार करें।

9 नाइट्रेट के बवाटीटेस्टिव परीक्षण के लिये रीएजेंट

(i) सिल्वर सल्फेट का घोल

इस घोल को तयार करने के लिये 4.40 ग्राम सिल्वर सल्फेट को 1,000 एम एल आसुत पानी में मिलावे। एक एम एल = एक मि ग्राम क्लोराइड।

(ii) फिनोल डाइसल्फोनिक अम्ल का रीएजेंट

इसे बनाने के लिये 25 ग्राम सफेद फिनोल ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) लें और उसमें 150 एम एल सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाएँ, 75 एम एल सल्फ्यूरिक अम्ल गम करें और उसमें जब धूआ उठने लगे (15 प्रतिशत मुक्त SO_3) तब उसे घोल में डाल कर मिलाएँ। इस घोल को दो घंटे तक गम पानी के टब में रख कर गम होने दें।

(iii) 12 एन पोटेशियम हाइड्रोआक्साइड का घोल

इस घोल को तयार करने के लिये 673 ग्राम पोटेशियम हाइड्रोआक्साइड

का कुछ भाग आसुत पानी में मिलाए। यह जब धुल जाय तब इसमें आसुत पानी मिलाते हुए घोल की मात्रा एक लीटर कर लें।

(iv) नाइट्रेट का मुख्य घोल

0.7218 ग्राम एनहाइड्रस पोटेशियम नाइट्रेट लें और इसमें आसुत पानी मिलाते हुए घोल की कुल मात्रा 1,000 एम एल कर लें, इसमें 100 मि ग्राम प्रति एक एन होती है।

(v) स्टेण्डर्ड नाइट्रेट का घोल

50 एम एल मुख्य नाइट्रेट घोल लें और उसका सारा पानी वाष्प के द्वारा उड़ा दें। पेंदे में वचे रसायन को 2 एम एल फिनोल डाइसल्फोनिक अम्ल री-एजेंट मिलाकर घोलें और उसमें आसुत पानी मिलाकर घोल की मात्रा 500 एम एल कर लें। एक एम एल = 10.00 मि ग्राम एन = $44.3 \mu\text{gNO}_3$

10 प्लोराइड के ब्रवाटीटेडिन परीक्षण के लिये रीएजेंट

(i) एसिड रीन साल रीएजेंट

इसे तयार करने के लिये 0.75 ग्राम 3-एसिजरीन सल्फ्यूरिक अम्ल सोडियम साल्ट (Alizarin red S) को 1,000 एम एल आसुत में घोलें।

(ii) जरकोनिल अम्ल रीएजेंट

0.354 ग्राम जरकोनिल प्लोराइड ओक्टाहाइड्रेट ($\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) को 600 एम एल आसुत पानी में मिलाए। इसमें 33.3 एम एल सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल और 101 एम एल सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाएँ। इन दोनों अम्ल को घोल में धोड़ा धोड़ा डालें और धीरे धीरे हिलाते रहें। इसमें आसुत पानी मिलाकर घोल की मात्रा एक लीटर कर लें तथा इसे एक घंटे बाद काम में लें।

(iii) सोडियम प्लोराइड का घोल

0.221 ग्राम सोडियम प्लोराइड को एक लीटर आसुत पानी में मिलाकर घोल तयार करें। परीक्षण करने के वक़्त बनाये गये घोल की 100 एम एल मात्रा लेकर उसमें 900 एम एल आसुत पानी मिलाकर काम में लाए। एक एम एल घोल $10 \mu\text{gF}$ के बराबर होता है।

11 बी ओ डी के परीक्षण के लिये रीएजेंट

(i) तनु करने के लिये पानी

इस परीक्षण के लिये वराम में लिए जाने वाले पानी में क्लोरीन, क्लोरोमीन, धार और अम्ल की मात्रा बिल्कुल ही नहीं होनी चाहिये तथा इसमें तांबे की मात्रा 0.01 मि ग्राम प्रति लीटर से कम होनी चाहिये।

(ए) फॉस्फेट बफर

पोटेशियम डाइहाइड्रोजन आरथोफास्फेट (KH_2PO_4) 8.5 ग्राम

पोटेशियम फॉस्फेट डाइबेसिक (K_2HPO_4) 21.75 ग्राम

सोडियम फॉस्फेट डाइबेसिक (Na_2HPO_4) 33.4 ग्राम

अमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl) 1.7 ग्राम

इन सभी रसायनों को एक लीटर आसुत पानी में घोलें और उसका पी एच 7.2 स्थापित करें।

(बी) मैगनीसीयम सल्फेट का घोल

22.5 ग्राम मैगनीसीयम सल्फेट को एक लीटर आसुत पानी में घोलें।

(सी) कल्शियम क्लोराइड का घोल

27.5 ग्राम एनहाइड्रस कल्शियम क्लोराइड को एक लीटर आसुत पानी में घोलें।

(डी) फेरिक क्लोराइड का घोल

इसे बनाने के लिये 0.25 ग्राम फेरिक क्लोराइड को एक लीटर आसुत पानी में घोलें।

तनुकरण के लिये जो पानी बनाया जाता है उसके लिये उपरोक्त ए बी, सी और डी तयार किये घोल की एक एक एम एल मात्रा लें और उसमें आसुत पानी मिलाकर एक लीटर घोल तयार करें। मशीन द्वारा उसमें हवा प्रवाहित करके काम में लें।

(II) सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल

इस अम्ल की घनत्व 36 एन होती है इसलिये इसका एक एम एल एकली आयोडीन घोल की 3 एम एल मात्रा के बराबर होता है।

(III) सोडियम थायोसल्फेट का घोल ($\frac{N}{10}$)

24.82 ग्राम सोडियम थायोसल्फेट को एक लीटर आसुत पानी में घोलें ($\frac{N}{10}$) परीक्षण करने के समय ($\frac{N}{10}$) 125 एम एल घोल लें और उसमें आसुत पानी मिलाकर उसकी मात्रा 1,000 एम एल कर लें। इसमें पोटेशियम क्रोमेट की मात्रा मिलाकर स्टैंडराइज करें तथा इसके लिये स्टैंडर्ड घोल को इंडीकेटर के रूप में काम में लाएं।

(IV) पोटेशियम डाइक्रोमेट का घोल (0.025 एन)

पोटेशियम डाइक्रोमेट को 103° सी पर दो घंटे तक रख कर सुखाएं और इसके 1.226 ग्राम को एक लीटर आसुत पानी में घोलें।

(V) स्टार्च का घोल

इसे बनाने के लिये 6 ग्राम स्टार्च को 20 एम एल पानी में डालें और

हिलाकर घोलें। इस 980 एम एल उबलते हुए आसुत पानी में डालें और कुछ समय तक उबलता रहने दें। उसे ठंडा करके रात भर के लिये रेफ्रिजरेटर में रखें। इसके ऊपर के पानी को धीरे धीरे निकाल कर अलग करें और उसमें 1.25 ग्राम सेलिसिलिक अम्ल या कुछ बूंदें टोलुईन की मिलाकर उसे सुरक्षित स्थान पर रखें।

(vi) एलकली आयोडीन का घोल

सोडियम हाइड्रोआक्साइड	500 ग्राम
पोटेशियम आयोडीन	150 ग्राम
सोडियम एजाइड	10 ग्राम

इन सभी को आसुत पानी में घोलें और इसकी मात्रा 1,000 एम एल करे। इस रीएजेंट को जब स्टार्च के घोल के साथ तनु किया जाय या अम्लीय किया जाय तब किसी भी तरह का रंग पदा नहीं होना चाहिये।

(vii) मैंगनस सल्फेट का घोल

480 ग्राम $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ या 354 ग्राम $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ को आसुत पानी में घोलें और इसकी मात्रा एक लीटर करें।

12. केमिकल मायसीजन डिमाण्ड के लिये रीएजेंट

(i) पोटेशियम डाइक्रोमेट का घोल (0.25 एन)

12.25 ग्राम पोटेशियम डाइक्रोमेट को एक लीटर आसुत पानी में घोल।

(ii) फेरोइन इंडीकेटर का घोल

1.485 ग्राम 1,10- फीनेनथ्रोलीन (मोनोहाइड्रेट) और 0.695 ग्राम फेरस सल्फेट ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) को 100 एम एल आसुत पानी में घोलें।

(iii) फेरस अमोनियम सल्फेट का घोल (0.25 एन)

98 ग्राम फेरस अमोनियम सल्फेट को 100 एम एल आसुत पानी में घोलें और उसमें 20 एम एल सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाएँ। जब बूझ ठंडा हो जाय तब उसमें कुछ आसुत पानी और मिलाकर घोल की मात्रा एक लीटर कर लें। परीक्षण के समय उस घोल को हमेशा पोटेशियम डाइक्रोमेट घोल से स्टैंडराइज करते हैं। इसके लिये 25 एम एल पोटेशियम डाइक्रोमेट घोल को 750 एम एल तक तनु करके उसमें 20 एम एल सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाएँ। जब बूझ ठंडा हो जाय तब उसमें 3 से 6 बूंदें फेरोइन इंडीकेटर की मिलाकर उसे फेरस अमोनियम सल्फेट के घोल से टाइट्रेट करें।

जितना एम एल पोटेशियम डाइक्रोमेट का घोल लिया $\times 0.25$

फेरस अमोनियम सल्फेट की नारमलेटी =

जितना एम एल फेरस अमोनियम सल्फेट टाइट्रेसन के दौरान काम में आया

(iv) सा द्र सल्फ्यूरिक अम्ल 98 प्रतिशत

(v) सिल्वर सल्फेट के कण

13 लोहे व तांबे के परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

पोटेशियम फेरो सायनाइड का घोल

इस बनान के लिये 8 ग्राम पोटेशियम फेरो सायनाइड को 100 एम एल आसुत पानी में घोलकर उसे छान लें।

14 सीसे के परीक्षण के लिये रीएजेन्ट

पोटेशियम आयोडाइड का घोल

इस 25 ग्राम पोटेशियम आयोडाइड पाउडर को 50 एम एल आसुत पानी में घोल कर बनाया जाता है।

परिशिष्ट-II

सभावित सारणी (मेक्कारडी)

पानी की मात्रा	10 एम एल	1 एम एल	0 1 एम एल *	पानी की मात्रा	10 एम एल	1 एम एल	0 1 एम एल *
पानी की हर एक मात्रा के नमूनों का परीक्षण	5	5	5	पानी की हर एक मात्रा के नमूनों का परीक्षण	5	5	5
1	2	3	4 *	5	6	7	8 *
स्पष्ट प्रतिक्रिया दताने वाले नमूनों की संख्या (अम्ल एवं बस)	0	0	0 0	स्पष्ट प्रतिक्रिया दताने वाले नमूनों की संख्या (अम्ल एवं बस)	4	0	0 13
	0	0	1 2		4	0	1 17
	0	0	2 4		4	0	2 20
	0	1	0 2		4	0	3 25
	0	1	1 4		4	1	0 17
	0	1	2 6		4	1	1 20
	0	2	0 4		4	1	2 25
	0	2	1 6		4	2	0 20
	0	3	0 6		4	2	1 25
	1	0	0 2		4	2	2 30
	1	0	1 4		4	3	0 25
	1	0	2 6		4	3	1 35
	1	0	3 8		4	3	2 40
	1	1	0 4		4	4	0 35
	1	1	1 6		4	4	1 40
	1	1	2 8		4	4	2 45
स्पष्ट प्रतिक्रिया दताने वाले नमूनों की संख्या (अम्ल एवं बस)	1	2	0 6	स्पष्ट प्रतिक्रिया दताने वाले नमूनों की संख्या (अम्ल एवं बस)	4	5	0 41
	1	2	1 8		4	5	1 50
	1	2	2 10		4	5	2 55
	1	3	0 8		5	0	0 25
	1	3	1 10		5	0	1 130
	1	3	2 11		5	0	2 45
	1	4	0 11				
	1	4	1 11				

1	2	3	4 *	5	6	7	8	*
	2	0	0 5		5	0	3	60
	2	0	1 7		5	0	4	70
	2	0	2 9		5	0	0	35
	2	0	3 12		5	1	1	45
	2	1	0 7		5	1	2	65
	2	1	1 9		5	1	3	85
	2	1	2 12		5	1	4	115
	2	2	0 9		5	2	0	50
	2	2	1 12		5	2	1	70
	2	2	2 14		5	2	2	95
	2	3	0 12		5	2	3	120
	2	3	1 14		5	2	4	150
	2	4	0 15		5	2	5	175
	3	0	0 8		5	3	0	80
	3	0	1 11		5	3	1	110
	3	0	2 13		5	3	2	140
	3	1	0 11		5	3	3	175
	3	1	1 14		5	3	4	200
	3	1	2 17		5	3	5	250
	3	1	3 20		5	4	0	130
	3	2	0 14		5	4	1	170
	3	2	1 17		5	4	2	225
	3	2	3 20		5	4	3	275
	3	3	0 17		5	4	4	350
	3	3	1 20		5	4	5	425
	3	4	0 20		5	5	0	250
	3	4	1 25		5	5	1	353
	3	5	0 25		5	5	2	550
					5	5	3	900
					5	5	4	1600
					5	5	5	1800+

* कोलीफॉर्म जीवाणुओं की 100 एम एल पानी में सम्भावित संख्या ।

परिशिष्ट-III

मोल और शुष्क वल्व हाईग्रोमीटर की सारणी (वे टेलिटेड विसम का हाईग्रोमीटर)
सूची के रूप में दी गयी आपेक्षिक आद्रता की दर*

गाल वल्व में डिप्रेसन °C में	0	3	5	6	9	10	12	15	18	20	21	24	25	27	30	33	35	36	39	40	शुष्क वल्व का तापक्रम °C में
0 5°C	90	92		94	94	94	94	95	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	
1	81	84	87	87	88	88	88	89	90	90	91	92	92	93	93	93	93	93	93	94	94
1 5	71	76		80	82	83	84	85	86		87	88		90	90	90	90	90	91		
2	64	69	72	73	76	76	78	80	82	82	83	85	85	86	86	86	87	87	88	88	
2 5	55	62		66	70		73	76	78		79	81		82	82	83		84	85		
3	46	54		60	65		68	71	73		75	77		79	79	80		81	85		
3 5	38	46		54	59		63	66	69		71	74		76	76	77		78	79		
4	29	40		47	53		58	62	65		67	70		72	73	74		75	76		
4 5	21	32		41	48		53	58	61		64	66		68	70	71		72	74		
5	13	25	33	35	42		48	53	57	59	60	63	63	65	67	68	70	70	71	72	
6		12	21	23	32	34	38	44	52	52	53	56	57	59	61	63	64	64	66	66	
7			9	11	22	25	30	36	42	45	46	49	50	53	55	57	59	59	61	61	
8					12	15	21	28	35	38	39	43	44	47	50	52	54	54	56	56	
9					3	6	12	20	27	30	32	37	38	41	44	47	50	50	52	52	
10						4	13	20	24	26	31	33	36	39	42	44	45	47	48		
11							4	13		19	26		31	35	37		41	43			
12								6		13	21		26	30	33		36	39			

* नेगल ड स्टूम ट निमिटेड जावन्पुर कलकत्ता



लेखक परिचय

डॉ एस के पुराहित पशुचिकित्सा एवं पशुविज्ञान महाविद्यालय, राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय, बीकानेर के औषध एवं जनस्वास्थ्य तथा स्वास्थ्य विज्ञान विभाग में सहायक प्राध्यापक (Assistant Professor) हैं। आप पशुचिकित्सा और जनस्वास्थ्य विज्ञान के क्षेत्र में एक जानमाने लेखक हैं। इनकी तीन पुस्तकें और 44 शोध-पत्र राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित हो चुके हैं।